

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN
TRANSPARAN CARD SORT UNTUK MELATIH
KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA
PADA MATERI METABOLISME KELAS XII SMA**

Skripsi

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan Prodi Pendidikan Biologi



Oleh :

Adinda Fatikhatul Maghfiroh (1608086039)

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2021**

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Adinda Fatikhatul Maghfiroh
NIM : 1608086039
Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:
**"Pengembangan Media Pembelajaran Transparan
Card Sort Untuk Melatih Keterampilan Berpikir
Kreatif Siswa Pada Materi Metabolisme Kelas XII SMA"**

Secara keseluruhan merupakan hasil penelitian atau karya
saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang merujuk pada
sumbernya.

Semarang, 31 Mei 2021

Pembuat Pernyataan



Adinda F.M
NIM. 1608086039

PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus 2 Ngaliyan Semarang 50185
(024) 76433366

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN TRANSPARAN CARD SORT
UNTUK MELATIH KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA PADA
MATERI METABOLISME KELAS XII SMA

Penulis : ADINDA FATKHAATUL MAGHFIRAH

NIM : 1608086039

Program Studi : Pendidikan Biologi

Telah diujikan dalam sidang munaqasah oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN
Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu
Pendidikan Biologi.

Semarang, 8 Oktober 2021

PENGUJI I

Bunga Lada Norra, M.Pd.
NIDN. 2003098601



PENGUJI II

Adnan Laili Huda, M.Pd.
NIP. 19920429 201903 2 025

PENGUJI III

Dr. Hj. Nur Harsimah, S.Pd., M.Kes.
NIP. 19751113 200501 2 001

PENGUJI IV

Ahmad Fauzan Hidayatullah, M.Si.
NIDN. 2029067903

PENYERONG I

Bunga Lada Norra, M.Pd.
NIDN. 2003098601

NOTA DINAS

NOTA DINAS

Semarang, 22 Juni 2021

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang
Di Semarang

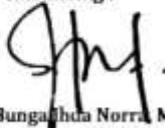
Assalamu'alaikum wr wb

Dengan ini saya memberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengembangan Media Pembelajaran
Transparan Card Sort untuk Melatih
Keterampilan Berpikir Kreatif pada Materi
Metabolisme Siswa Kelas 12 SMA
Penulis : Adinda Fatikhatul Maghfiroh
NIM : 1608086039
Jurusan : Pendidikan Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam siding munaqosyah

Pembimbing I



Bunga Lhuda Norra, M. Pd
NIDN. 2003098601

ABSTRAK

Judul : Pengembangan Media Pembelajaran
Transparan Card Sort Untuk Melatih
Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa
Pada Materi Metabolisme Kelas XII
SMA
Peneliti : Adinda Fatikhatul Maghfiroh
NIM : 1608086039

Latar belakang penelitian ini dilakukan karena melihat kebutuhan siswa pada sekolah tujuan yang memang terbilang guru jarang menggunakan media pembelajaran, berdasarkan angket kebutuhan 76% siswa di sekolah tujuan memerlukan adanya penggunaan media pembelajaran. Proses pembelajaran yang efektif tidak bisa dilepaskan dari peran media pembelajaran, penggunaan media yang maksimal memungkinkan siswa akan tertarik dan berminat untuk mengikuti proses belajar mengajar. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran *transparan card sort* guna melatih keterampilan berpikir kreatif siswa pada materi metabolisme kelas XII SMA. Penelitian ini merupakan penelitian berjenis R&D (*Research and Development*) dengan model pengembangan ADDIE, tahapan model pengembangan ini terdiri dari *analysis, design, development, implemenetation* dan *evaluation*. Pengembangan media ini diuji cobakan dalam skala kecil hal ini dikarenakan keterbatasan waktu serta keterbatasan kondisi pada masa pandemi. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu metode wawancara, dokumentasi dan angket. Hasil penelitian menunjukkan validasi ahli media 71,6% dikategorikan layak, validasi ahli materi 95% dikategorikan sangat layak, dan 67,15% validasi ahli instrumen dikategorikan layak. Selain dari ahli tersebut juga mendapatkan respon praktisi pendidikan dalam hal ini dari guru biologi memperoleh hasil 87,50%. Sementara

respon siswa sebesar 86,20%. Hasil respon positif siswa dari penelitian ini menunjukkan bahwa media yang dikembangkan oleh peneliti memiliki tingkat positifitas dalam melatih keterampilan berpikir kreatif. Dalam hal efektifitas medianya dapat dilihat berdasarkan nilai *pretest* (sebelum menggunakan media) dan *posttest* (sesudah menggunakan media). Berdasarkan perhitungan hasil *pretest* dan *posttest* mendapatkan hasil akhir signifikansi 0.000 yang artinya signifikansi (*2-tailed*) < 0.05 dapat dinyatakan media memberikan pengaruh bermakna atau *efektif*.

Kata kunci: Keterampilan berpikir kreatif, Media *transparan cardsort*, Metabolisme

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta inayahnya kepada kita semua. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW yang kita nantikan syafa'atnya di yaumul qiyamah. Amiin.

Ucapan terimakasih peneliti kepada semua pihak yang telah membantu memberikan arahan, motivasi, serta do'a yang pada akhirnya peneliti mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran *Transparan Card Sort* pada Materi Metabolisme untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Kelas 12 SMA” dengan sebaik-baiknya. Selanjutnya rasa hormat dan terima kasih peneliti haturkan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Imam Taufik, M. Ag selaku Rektor UIN Walisongo Semarang
2. Bapak Dr. H. Ismail, M. Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
3. Bapak Drs. Listyono, M. Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi
4. Ibu Bunga Ihda Norra, M. Pd selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan tenaga, waktu dan pikiran untuk memberikan bimbingan, dukungan, arahan serta motivasi sehingga skripsi ini bisa terselesaikan
5. Ibu Ira Nailas Sa'adah, M. Sc selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, serta telah memberikan banyak sekali motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan
6. Ibu Nisa Rasyida, M. Pd selaku validator ahli media yang telah memberikan arahan, masukan dan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

7. Bapak Sutrisno, M. Sc selaku validator ahli materi yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan
8. Ibu Fuji Astutik, M. Pd selaku validasi ahli instrumen yang telah meluangkan banyak pikiran, waktu dan tenaganya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan
9. Kepala Madrasah MANU 01 Limpung Bapak Ali Hamsah, S.H beserta jajarannya yang telah memberikan izin dalam melakukan penelitian
10. Ibu Komariyah, S. Pd selaku guru biologi kelas XII yang telah menjadi validator media dan membantu jalannya penelitian sehingga berjalan dengan baik
11. Kedua orang tua penulis yaitu Bapak Nasrudin Azis dan Ibu Purwaningsih yang telah memberikan motivasi, dukungan, serta do'a yang tak henti untuk keberhasilan penulis
12. Kepada adik tercinta Abiyyu Aufaa Firdaus yang senantiasa memberikan dukungan serta do'a sehingga penulis semangat untuk menyelesaikan skripsi
13. Sahabat-sahabat tercinta Sri Widarti, Ayu Widiastuti, Laila Nurhidayah, Farah Fillah H, Istianah Umi L, Sheila Maharani S, Ayun Musthofiyah, serta yang tidak bisa saya sebut satu persatu
14. Teman-teman kamar C19 Fida Fauziah, Nurul Nur Aeni, Arum, Anis dan Eka yang sudah sedia memberikan dukungan, menemani dan selalu memberikan bantuan selama tinggal bersama
15. Keluarga besar pendidikan Biologi khususnya angkatan 2016 kelas B-Biocation yang telah memberikan pengalaman dan kenangan yang indah selama perkuliahan di UIN Walisongo

16. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah mendukung proses penyelesaian skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan yang telah dilakukan. Penulis menyadari bahwa penelitian skripsi ini masih banyak kekurangan, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan guna perbaikan dimasa mendatang. Besar harapan skripsi ini mampu memberikan kebermanfaatan bagi para pembaca dan masyarakat umum. Amiin.

Semarang, Juni 2021

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Adinda F.M.', enclosed within a faint rectangular border.

Adinda F.M

NIM. 1608086039

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	i
PENGESAHAN	ii
NOTA DINAS	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
LAMPIRAN	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	9
C. Tujuan Penelitian	10
D. Manfaat Penelitian	10
E. Spesifikasi Produk	11
F. Asumsi Pengembangan	12
BAB II	14
KAJIAN PUSTAKA	14
A. Kajian Teori	14
1. Media Pembelajaran	14
2. Card Sort	23

3. Keterampilan Berpikir Kreatif	26
Tabel 2.1.....	28
Indikator Berpikir Kreatif.....	28
4. Metabolisme.....	32
B. Kajian Penelitian Yang Relevan.....	50
C. Kerangka Berpikir	55
BAB III	53
METODE PENELITIAN	53
A. Jenis Penelitian	53
B. Prosedur Pengembangan	53
C. Tempat dan Waktu Penelitian	59
D. Populasi dan Sampel	59
E. Instrumen Penelitian	61
Tabel 3.1.....	61
Kriteria Dalam Penilaian Media Pembelajaran.....	61
Berdasarkan Kualitas Menurut Walker & Hess	61
F. Teknik Pengumpulan Data	63
G. Teknik Analisa Data	65
Tabel 3.2 Kriteria tingkat kesukaran	71
Tabel 3.3 Klasifikasi Daya Pembeda Menurut Arikunto (2013)	73
Tabel 3.4 Skala Penskoran Menurut Riduwan	73
Tabel 3.5 Uji Kelayakan	74
BAB IV	53
DESKRIPSI DAN ANALISA DATA.....	53

A. DESKRIPSI PROTOTIPE PRODUK.....	53
1. Analysis	53
2. Design	56
3. Development.....	58
4. Implementation	65
5. Evaluation	67
B. PENGELOLAAN DATA HASIL UJI COBA LAPANGAN	67
Tabel 4.1 Hasil Uji Validitas Instrumen	69
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal	72
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Daya Pembeda	73
Tabel 4.4 Hasil Nilai Pretest	80
Tabel 4.5 Hasil Nilai Post test.....	82
C. PEMBAHASAN	85
Tabel 4.6 Data Perbandingan Siswa yang Lulus KKM dan Tidak Lulus KKM	93
D. PROTOTIPE HASIL PENGEMBANGAN	95
E. KETERBATASAN PENELITIAN.....	98
BAB V	120
PENUTUP	120
A. KESIMPULAN.....	120
B. SARAN.....	121
DAFTAR PUSTAKA	122
RIWAYAT HIDUP	238

DAFTAR TABEL

TABEL	KETERANGAN	HAL
Tabel 2.1	Indikator Berpikir Kreatif	25
Tabel 3.1	Kriteria dalam Penilaian Media Pembelajaran Berdasarkan Kualitas Menurut Walker & Hess	61
Tabel 3.2	Kriteria Tingkat Kesukaran	73
Tabel 3.3	Klasifikasi Daya Pembeda Menurut Arikunto	74
Tabel 3.4	Skala Penskoran Menurut Riduwan	75
Tabel 3.5	Uji Kelayakan	76
Tabel 3.6	Proporsi Nilai dan Kriteria Efektif	78
Tabel 4.1	Hasil Uji Validitas Instrumen	91
Tabel 4.2	Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal	94
Tabel 4.3	Hasil Perhitungan Daya Pembeda	95
Tabel 4.4	Hasil Nilai Pretest	101
Tabel 4.5	Hasil Nilai Posttest	102
Tabel 4.6	Data Perbandingan Siswa yang Lulus KKM dan yang Tidak Lulus KKM	113

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	KETERANGAN	HAL
Gambar 2.1	Dale's Cone of Experience	
Gambar 2.2	Proses Glikolisis	32
Gambar 2.3	Dekarboksilasi Oksidatif	33
Gambar 2.4	Siklus Krebs	37
Gambar 2.5	Transpor Elektron	38
Gambar 2.6	Hasil Total Respirasi Aerob	39
Gambar 2.7	Fosforilasi Siklik	43
Gambar 2.8	Fosforilasi Non Siklik	44
Gambar 2.9	Reaksi Gelap	45
Gambar 2.10	Kerangka Berpikir	52
Gambar 4.1	Skema Pengembangan ADDIE	58
Gambar 4.2	Produk Card Sort	83
Gambar 4.3	Cara Bermain dan Perawatan	84
Gambar 4.4	Grafik Analisis Kelayakan	97
Gambar 4.5	Grafik Persentase Respon Siswa	99
Gambar 4.6	Diagram Perbandingan Siswa Yang Tertarik Biologi dan Tidak Tertarik Biologi	108
Gambar 4.7	Peserta Didik yang Membutuhkan Media dan yang Tidak Membutuhkan Media	109

LAMPIRAN

LAMPIRAN	KETERANGAN	HAL
Lampiran 1	Surat Penunjukkan Dosen Pembimbing	126
Lampiran 2	Surat Penunjukkan Validator Media	127
Lampiran 3	Surat Penunjukkan Validator Materi	128
Lampiran 4	Surat Penunjukkan Validator RPP dan Soal	129
Lampiran 5	Surat Izin Riset Fakultas	
Lampiran 6	Angket Analisis Kebutuhan	130
Lampiran 7	Hasil Analisis Kebutuhan	131
Lampiran 8	Wawancara Guru Biologi	132
Lampiran 9	Analisis Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar	133
Lampiran 10	Angket Validasi Media	144
Lampiran 11	Hasil Angket Validasi Media	145
Lampiran 12	Angket Validasi Materi	147
Lampiran 13	Hasil Angket Validasi Materi	148
Lampiran 14	Angket Validasi RPP dan Soal	150
Lampiran 15	Hasil Angket Validasi RPP dan Soal	150
Lampiran 16	Angket Validasi Guru Biologi	155
Lampiran 17	Hasil Angket Validasi Guru Biologi	155
Lampiran 18	Rencana Proses Pembelajaran	158

Lampiran 19	Pretest	218
Lampiran 20	Tabel Nilai Pretest	220
Lampiran 21	Posttest	221
Lampiran 22	Tabel Nilai Posttest	223
Lampiran 23	Angket Respon Peserta Didik	224
Lampiran 24	Analisis Respon Peserta Didik	227
Lampiran 25	Tabel Analisis Validitas	228
Lampiran 26	Tabel Analisis Reliabilitas	230
Lampiran 27	Tabel Tingkat Kesukaran	233
Lampiran 28	Tabel Daya Pembeda	232
Lampiran 29	Foto Kegiatan Penelitian	
Lampiran 30	Riwayat Hidup	

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Negara Indonesia sekarang ini dituntut meningkatkan kualitas dan produktivitas manusia terdidik demi menghadapi tantangan di era global, komisi bidang pendidikan UNESCO (*Commision Education for The "21" Century*) merekomendasikan 4 pilar pendidikan yang dapat dijadikan sebagai landasan pendidikan : 1) *learning to know*, yaitu belajar untuk mengetahui dengan cara menggali pengetahuan dari berbagai informasi; 2) *learning to do*, yaitu belajar untuk melakukan sesuatu tindakan atau mengemukakan ide-ide; 3) *learning to be*, yaitu belajar untuk mengenali diri sendiri dan beradaptasi dengan lingkungan; dan 4) *learning to live together*, yaitu belajar untuk menjalani kehidupan bersama dan bermasyarakat yang saling bergantung, sehingga mampu bersaing secara sehat dan bekerjasama serta mampu menghargai orang lain (Sudarisman, 2015). Tujuan pendidikan yang tercantum dalam Undang-Undang Sisdiknas No. 20 Tahun 2003 sesuai dengan arah pendidikan abad 21 "*Pendidikan Nasional berfungsi untuk mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka*

mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Y.M.E, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab” (UU RI, 2003).

Proses pendidikan tidak dapat lepas dari proses pembelajaran, terlebih pada proses pembelajaran sains. Dalam pembelajaran sains terkandung empat hal yaitu : (1) konten/produk yang berupa fakta, hukum, prinsip dan teori-teori, (2) proses/metode untuk mendapatkan pengetahuan, (3) sikap yang menunjukkan ketekunan, kejujuran, objektif dan terbuka, dan (4) teknologi yaitu manfaat yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari (Rustaman, 2005). Anderson menyatakan trend pembelajaran sains abad 21 idealnya diarahkan pada 4 komponen yakni: a) *communication*, b) *collaboration*, c) *critical thinking* dan *problem solving*, dan d) *creativity* dan *innovation* (Sudarisman, 2015)

Guna mencapai tujuan pendidikan sains dan teknologi biologi yang efektif diperlukan metode dan pendekatan yang sesuai. Metode ceramah atau ceramah yang dilengkapi dengan demonstrasi tidak cukup efektif dalam pembelajaran sains biologi yang banyak dengan

keterampilan identifikasi dan praktik. Mempelajari sains biologi menuntut keseimbangan antara informasi analisis konsep yang teoritis dengan keterampilan praktis yang aplikatif (Subandi, 2005). Sekolah akan menghasilkan lulusan yang bermutu atau siswa yang terampil apabila sekolah mampu memberikan layanan KBM yang bermutu dan didukung oleh penyelenggaraan yang baik, dengan harapan terlaksananya pendidikan efektif (Nur Khoiri, 2019). Namun pada kenyataannya banyak guru yang jarang menggunakan media pembelajaran sebagai pendukung proses pembelajaran. Menurut Arsyad (2008) kurangnya penggunaan media belajar akan menyebabkan siswa sulit memahami materi pelajaran, tetapi dengan menggunakan media akan semakin banyak pula pikiran dan gagasan yang dimilikinya ataupun semakin tinggi kemampuan kognitifnya.

Selama kegiatan belajar mengajar sebagian siswa mengalami kesulitan belajar. Makmun (2012) menyatakan “Kesulitan belajar dapat diartikan sebagai suatu kondisi dalam proses belajar yang ditandai dengan ketidakmampuan siswa dalam mencapai taraf kualifikasi hasil belajar seperti yang telah ditetapkan oleh guru”. Materi biologi yang sulit dipahami oleh siswa salah satunya adalah materi metabolisme, sebab pokok

bahasan materi didalamnya bersifat abstrak. Selain hal tersebut, pokok bahasan juga meliputi reaksi-reaksi kimia, serta berbagai macam enzim yang namanya sulit dihafalkan. Serta adanya pembahasan mengenai jalur metabolik dengan proses yang banyak dan hasil (produk) yang berbeda-beda sesuai dengan tahapannya masing-masing (Wahyuni, 2013).

Permendikbud No. 37 Tahun 2016 Lampiran 7: Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Biologi SMA/MA Kelas XII, memiliki tujuan kurikulum mencakup empat kompetensi yaitu 1) kompetensi sikap spiritual, 2) sikap sosial, 3) pengetahuan, 4) keterampilan. “Pada Kompetensi Inti Ketiga yaitu pengetahuan, memiliki tujuan siswa mampu memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah”. Kompetensi dasar yang ingin dicapai dan digunakan dalam penelitian ini adalah KD 3.2,

dalam kompetensi dasar ini siswa dituntut mampu menjelaskan proses metabolisme sebagai reaksi enzimatik dalam makhluk hidup. Untuk mencapai tujuan tersebut diperlukan media serta metode yang tepat sehingga dapat memunculkan keterampilan individu. Anderson menyatakan trend pembelajaran sains abad 21 idealnya diarahkan pada 4 komponen yakni: a) *communication*, b) *collaboration*, c) *critical thinking* dan *problem solving*, dan d) *creativity* dan *innovation* (Sudarisman, 2015). Adapun proses berpikirnya menghasilkan gagasan-gagasan yang baru, konstruktif berdasarkan konsep-konsep dan prinsip-prinsip yang rasional maupun persepsi dan intuisi individu disebut keterampilan berpikir kreatif (*creative thinking*). Penerapan berpikir kreatif dalam pendidikan dinyatakan penting, hal ini bisa dilihat dari penerapan kreatifitas yang menjadi kurikulum sentral di Skotlandia (Ramalingam, 2020). Selain itu di Australia juga diberlakukan penekanan pada pengembangan pembelajar sukses, individu percaya diri dan kreatif serta warga negara yang aktif dan berwawasan luas (Ministerial Council on Education, Employment, Training and Youth Affairs, 2008). Membentuk cara berpikir seseorang dalam bersikap, berpengetahuan, dan keterampilan dibutuhkan adanya keterampilan berpikir

agar mampu membentuk lingkungan masyarakat yang lebih efektif. Maka dari itu berpikir kreatif berkaitan erat dengan proses, penerapannya harus sering dilakukan, bukan hanya satu atau dua kali akan terlihat hasilnya (Ramalingam, 2020).

Berkaitan dengan berpikir, ayat yang memerintahkan untuk berpikir didalam Al-Qur'an sangatlah banyak, baik berupa peringatan maupun sindiran. Cara berpikir *Al-Fikr* menurut Al-Qur'an dari hasil analisis terhadap ayat-ayat yang terdapat term *Al-Fikr (الفكر)* dikemukakan yaitu Al-Qur'an memerintahkan manusia untuk berpikir bukan hanya dengan akalanya yang cerdas namun juga harus diiringi oleh hati yang bersih, karena berpikiran objektif tanpa mengikuti kecenderungan nafsu sangat dibutuhkan untuk mendapatkan kebenaran (Hidayat, 2016)

Menurut pemaparan guru biologi MA NU 01 Limpung, menyatakan pelajaran biologi merupakan salah satu mata pelajaran dengan banyak materi, banyaknya materi ini memberikan konsekuensi logis bagi guru untuk pandai mengkondisikan kelas dan juga mengkonsep pembelajaran agar menarik bagi siswa. Materi metabolisme merupakan salah satu materi yang dianggap sulit baik oleh siswa maupun guru. Perlu

kreatifitas dalam proses penyampaian karena didalamnya terdapat berbagai macam reaksi-reaksi yang terjadi serta bersifat abstrak. Metabolisme dalam tubuh terjadi pembakaran makanan menjadi energi oleh oksigen amat tergantung pada kemampuan paru-paru dalam menyerap udara dalam alveoli. Sebagaimana proses pencernaan dan pembakaran makanan dalam tubuh manusia sangat kompleks, memahami proses-proses tersebut tidak hanya bermanfaat untuk menghindari hal-hal yang mengganggu sistem metabolisme tubuh, tetapi juga sekaligus memahami kebesaran Allah yang telah menciptakan manusia, hal ini sesuai dengan firman Allah Surah Fushilat/41:53,

سَنُرِيهِمْ ءَايَاتِنَا فِي الْآفَاقِ وَفِي أَنْفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهَ الْحَقُّ ۖ وَلَمْ يَكُنْ بِرَبِّكَ أَهْوَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ شَهِيدٌ ﴿٥٣﴾

Artinya: “Kami akan memperlihatkan mereka kepada mereka tanda-tanda (kebesaran) Kami disegenap penjuru dan pada diri mereka sendiri, sehingga jelaslah bagi mereka bahwa Al-Qur’an itu adalah benar. Tidak cukupkah (bagi kaum) bahwa Tuhanmu menjadi saksi atas sesuatu”.

Maka dengan demikian, mempelajari atau memahami proses metabolisme makanan, baik dari

aspek biologi, kimia, maupun kesehatan akan dapat mendorong seseorang untuk mensyukuri karunia Allah (Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an, 2013)

Guru biologi MANU 01 Limpung menyatakan proses belajar mengajar selama ini hanya menggunakan metode ceramah dan diskusi, dengan tingkat pemahaman 30% dari jumlah siswa kelas XII MIPA. Hal ini dikatakan langsung oleh guru biologi saat peneliti melakukan wawancara. Kendala dalam menyampaikan materi ini memang sangat banyak, dari materi yang sulit disampaikan, kemudian harus menyesuaikan proses pembelajaran yang tepat, serta keterampilan berpikir siswa yang berbeda-beda. Padahal menurut Khoiri (2019) menyatakan sekolah memiliki kewajiban menyediakan fasilitas yang mendukung implementasi kurikulum, seperti sarana pembelajaran, ruang pembelajaran, dan kebutuhan proses belajar mengajar lainnya.

Berdasarkan pemaparan tersebut, maka untuk mampu melatih keterampilan berpikir kreatif, kompetensi yang berbasis karakter serta untuk membantu siswa dalam pemahaman konsep materi metabolisme maka peneliti ingin mengembangkan media *transparan card sort*. Silberman (2009) menjelaskan

bahwa *card sort* (memilah dan memilih kartu) adalah kegiatan kolaboratif yang bisa digunakan untuk mengajarkan konsep, penggolongan sifat, fakta tentang suatu objek atau mengulangi informasi. Pembelajaran aktif tipe *card sort* ini dapat dilakukan guru dengan menggunakan media kartu yang berisi informasi atau contoh yang tercakup dalam satu atau lebih kategori. Kartu dibagikan kepada siswa, selanjutnya siswa melakukan usaha menemukan kartu berkategori sama. Berdasar penjelasan tersebut, maka peneliti mengajukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Media *Transparan Card Sort* untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Metabolisme Kelas XII SMA.”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalahnya sebagai berikut:

1. Bagaimana kelayakan pengembangan media *transparan card sort* untuk melatih keterampilan berpikir kreatif siswa pada materi metabolisme?
2. Bagaimana efektifitas pengembangan media *transparan card sort* untuk melatih keterampilan berpikir kreatif siswa pada materi metabolisme?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut dapat diketahui tujuan penelitian ini sebagai berikut :

1. Untuk menguji kelayakan media *transparan card sort*
2. Untuk menguji keefektifan media *transparan card sort* dalam materi metabolisme

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini berdasarkan pemaparan di atas, adalah :

1. Secara teoritis

Adanya media atau alat bantu yang mampu memberikan pengalaman lebih bermakna, baik dalam melatih keterampilan berpikir kreatif siswa dan pemahaman konsep siswa

2. Secara praktis

- a. Bagi peserta didik

Peserta didik akan lebih terbantu dalam memahami konsep materi metabolisme serta melatih siswa mengenai keterampilan berpikir kreatif.

- b. Bagi guru

Sebagai sarana guru dalam menyampaikan materi.

c. Bagi Peneliti

Sebagai bentuk pengalaman dan pembelajaran agar mampu mengembangkan beberapa hal baru lagi.

E. Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk yang dikembangkan adalah :

1. Media kartu *transparan card sort* ini merupakan kartu pada umumnya, namun dengan bentuk yang transparan atau tembus pandang.
2. Media ini akan disisipkan informasi dari materi yang akan dipelajari.
3. Cara bermain kartu ini adalah dengan cara menyortir masing-masing kartu, yang termasuk kategori dalam satu golongan.
4. Kartu ini dimainkan secara berkelompok dengan masing-masing kelompok mendapatkan satu set kartu, memberikan ruang bagi siswa untuk mampu bekerja sama dengan baik.
5. Kartu ini diharapkan mampu memahami konsep siswa mengenai materi metabolisme khususnya rangkaian katabolisme dan anabolisme yang terbilang cukup sulit.
6. Produk media ini didesign dengan menggunakan aplikasi Correl draw dengan ukuran 12 x 8 cm yang dicetak menggunakan kertas PVC

F. Asumsi Pengembangan

Pengembangan media ini, didasarkan pada asumsi-asumsi sebagai berikut :

1. Siswa kelas XII MIPA MANU 01 Limpung menyatakan membutuhkan media sebagai sarana belajar
2. Sebagian besar siswa menyatakan materi metabolisme menjadi materi yang terbilang sulit

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Media berasal dari bahasa Latin *medium*, secara harfiah berarti *tengah*, *pengantar* atau *perantara*. Dikutip oleh Azhar Arsyad dalam bukunya Media Pembelajaran menjelaskan “Gagne dan Briggs mengungkapkan bahwa media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pembelajaran, yang terdiri dari antara lain buku, video, kamera, film, slide (gambar bingkai), foto, gambar grafik, televisi dan komputer sehingga dengan kata lain, media dapat diartikan sebagai komponen sumber belajar yang mengandung materi instruksional di lingkungan peserta didik yang dapat merangsang peserta didik untuk belajar”(Arsyad, 2013). Sedangkan Miftah (2013) menyatakan media pembelajaran sesuatu (bisa berupa alat, bahan, atau keadaan) yang digunakan sebagai perantara komunikasi dalam kegiatan pembelajaran.

Penggunaan media sangatlah penting dalam pelaksanaan pembelajaran agar lebih inovatif. Media dengan berbagai macam jenis dan kebutuhannya selalu dibutuhkan untuk memperlancar jalannya proses belajar mengajar, kemajuan zaman menuntut perubahan kebutuhan media pembelajaran baik jenis dan jumlahnya bisa terjadi karena beberapa faktor : 1) perubahan kurikulum dan 2) revolusi industri 4.0 (Norra, 2020). Maka adanya media ini guru mampu menjelaskan materi tertentu dengan mudah dan mampu melibatkan peserta didik dalam pelaksanaannya agar lebih aktif.

b. Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran

Levie & Lentz 1982 (dalam Azhar Arsyad, 2013) mengemukakan empat fungsi media pembelajaran, khususnya media visual, yaitu:

1) Fungsi Atensi

Yaitu menampilkan atau memberikan teks materi pelajaran yang berbentuk visual digunakan untuk menarik dan mengarahkan perhatian siswa agar berkonsentrasi kepada isi pelajaran.

2) Fungsi Afektif

Yaitu tingkat kenikmatan siswa ketika belajar teks yang bergambar.

3) Fungsi Kognitif

Adanya penelitian yang mengungkapkan untuk mencapai tujuan memahami dan mengingat informasi ataupun pesan yang terkandung dalam gambar lebih efektif menggunakan bahan lambing visual.

4) Fungsi Kompensatoris

Yaitu memberikan cara lain untuk siswa yang lemah dan lambat menerima ataupun memahami materi pelajaran yang hanya disajikan dengan teks atau melalui verbal.

Sedangkan dilihat dari segi manfaatnya Sudjana dan Rivai (2009) mengemukakan manfaat media pembelajaran yaitu:

- 1) Proses belajar akan lebih menarik sehingga dapat menumbuhkan motivasi.
- 2) Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh siswa dan memungkinkannya menguasai dan mencapai tujuan pembelajaran.
- 3) Metode cara mengajar akan lebih bervariasi, bukan hanya komunikasi verbal melalui kata-

kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga. Apalagi jika guru mengajar pada setiap jam pelajaran.

- 4) Siswa dapat lebih aktif dalam pembelajaran sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan sesuatu, mendemonstrasikan, memerankan dan lain-lain.

c. Pemilihan Media Pembelajaran

Pembelajaran yang efektif memerlukan perencanaan yang baik. Salah satunya yaitu pemilihan media pembelajaran yang sesuai dan tepat sasaran sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Pemilihan media ini juga dilihat dari beberapa aspek, yaitu kondisi siswa, ruang belajar, dan faktor yang lainnya. Pada jenjang SMA biasanya lebih banyak dijumpai media audio visual baik video pembelajaran yang bisa didapatkan guru melalui internet, namun menurut Norra (2020) masih sangat jarang sekali guru memanfaatkan media interaktif, karena tidak semua guru bisa mengoperasikannya, terlebih guru lebih cenderung suka menggunakan media PPT karena basicnya memang mudah dan guru tidak perlu menghafal materi banyak saat mengajarkan. Namun ada

beberapa hal yang perlu diperhatikan guru dalam menggunakan media pelajaran untuk mempertinggi kualitas pembelajaran. "**Pertama**, guru perlu memiliki pemahaman media pelajaran antara lain jenis dan manfaat media pelajaran, kriteria memilih dan menggunakan media pelajaran, menggunakan media sebagai alat bantu mengajar dan tindak lanjut penggunaan media dalam proses belajar siswa. **Kedua**, guru terampil membuat media pelajaran sederhana untuk keperluan pelajaran, terutama media dua dimensi atau media grafis dan beberapa media tiga dimensi dan media proyeksi. **Ketiga**, pengetahuan dan keterampilan dalam menilai keefektifan penggunaan media dalam proses pembelajaran".

Menurut Sudjana dan Rivai (2009) kriteria-kriteria pemilihan media sebagai berikut:

- 1) Ketepatan dengan tujuan pembelajaran; media dipilih sesuai dengan tujuan instruksional, seperti contoh berisikan unsur pemahaman, aplikasi, analisis dan sintesis .
- 2) materi yang bersifat fakta, prinsip, konsep atau generalisasi mudah dipahami maka dibutuhkan dukungan media terhadap isi bahan pelajaran.

- 3) Media diperoleh dengan mudah, tidak mempersulit guru dan mudah dibuat
- 4) Syarat utama guru terampil dalam menggunakan media, karena dalam proses pembelajaran bukan nilai dan manfaat media yang diharapkan namun dampak dari penggunaan media oleh guru yang akhirnya memberikan interaksi belajar siswa dengan lingkungan.
- 5) Ketersediaan waktu yang cukup, agar media mampu digunakan secara maksimal selama pembelajaran.
- 6) Memilih media yang akan digunakan juga harus sesuai dengan tingkat berpikir siswa, sehingga materi yang akan disampaikan mampu dipahami oleh siswa.

Hal lain juga dijelaskan oleh Sukiman (2011), media pembelajaran perlu dipilih sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi secara efektif, pemilihan media oleh seorang guru didasarkan atas pertimbangan antara lain: a) merasa sudah akrab dengan media tertentu misal papan tulis atau proyektor, b) merasa bahwa media yang dipilih dapat menggambarkan lebih baik daripada dirinya sendiri misal diagram, atau c)

media yang dipilih dapat menarik minat dan perhatian siswa, serta menuntunnya pada penyajian yang lebih terstruktur dan terorganisasi.

Penggunaan media dalam proses pembelajaran sebaiknya tidak dipaksakan yang nantinya akan mempersulit tugas guru, namun dengan adanya pemilihan kriteria media berdasarkan yang sudah dijelaskan di atas setidaknya guru sedikit lebih mudah dalam memilah dan memilih media yang tepat dalam membantu tugasnya sebagai pengajar. Karena fungsi utama dari pengadaan media yaitu agar mempermudah guru dalam menjelaskan pembelajaran. Maka sebab itu media menjadi sebuah pelengkap jika dipandang perlu untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, bukan suatu keharusan dalam pembelajaran. Perbandingan perolehan hasil belajar melalui indera pandang dan indera dengar sangat menonjol perbedaannya, kurang lebih 90% hasil belajar seseorang diperoleh melalui indera pandang, dan hanya 5% diperoleh melalui indera dengar dan 5% berasal dari indera lainnya. Sementara itu Dale memperkirakan bahwa perolehan hasil belajar indera pandang 75%,

melalui indera dengar 13%, dan melalui indera lainnya sekitar 12% (Arsyad, 2013).

Salah satu gambaran dijadikan acuan landasan teori penggunaan media dalam proses belajar adalah Dale's Cone of Experience (Kerucut Pengalaman Dale) sebagai berikut:



Gambar 2.1 Dale's Cone of Experience

Kerucut ini merupakan elaborasi yang rinci dari konsep tiga tingkatan pengalaman, hasil belajar seseorang diperoleh dimulai dari pengalaman langsung (konkret), kenyataannya yang ada di lingkungan kehidupan seseorang kemudian melalui benda tiruan, sampai pada lambing verbal (abstrak). Perlu digaris bawahi bahwa urutan ini tidak berarti proses belajar dan interaksi mengajar belajar harus selalu dimulai

dari pengalaman langsung, namun dimulai dari jenis pengalaman yang paling sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan siswa yang dihadapi dengan mempertimbangkan situasi belajarnya (Sukiman, 2013).

Menurut Miftah (2013) semakin berbeda tahun maka inovasi dalam dunia pendidikan harus senantiasa dikembangkan, banyak sekali pengembangan media pembelajaran dari berbagai penelitian yang tujuan utamanya tentunya memberikan inovasi terbaru di dunia pendidikan. Adapun prinsip-prinsip pengembangan media pembelajaran multimedia yaitu “VISUALS” yang digambarkan dari singkatan kata-kata:

- Visible : mudah dilihat
- Interesting : menarik
- Simple : sederhana
- Useful : isinya berguna/bermanfaat
- Accurate : benar (dapat
dipertanggungjawabkan)
- Legitimate : masuk akal/sah

Proses pembuatan media pembelajaran langkah pertama yang dilakukan adalah melakukan persiapan dan perencanaan yang teliti, dalam perencanaan harus memperhatikan hal-hal berikut

(Sadiman, 2005): menganalisis kebutuhan dan karakteristik siswa, merumuskan kompetensi inti dan indikator hasil belajar, merumuskan butir-butir materi secara terperinci yang mendukung tercapainya kompetensi, mengembangkan alat pengukur keberhasilan, menulis naskah media, dan mengadakan tes dan revisi.

2. *Card Sort*

Proses belajar mengajar hendaknya berjalan dalam keadaan yang nyaman, semakin suasana nyaman maka akan menciptakan pembelajaran yang aktif. Pembelajaran yang aktif ialah memunculkan proses belajar mengajar timbal balik antara guru dan siswa, seorang siswa di dorong untuk dapat lebih aktif dalam melakukan proses belajar karena akan memberikan dampak yang baik terhadap daya ingat saat belajar serta membantu siswa dalam membangun karakter pribadi masing-masing. Teringat kata-kata mutiara oleh Konfusius mengatakan “Apa yang saya dengar saya lupa. Apa yang saya lihat, saya ingat. Apa yang saya lakukan, saya paham”. Berdasarkan kata-kata tersebut harusnya digaris bawahi, bahwa siswa akan lebih mudah memahami dan mengingat materi dengan cara mereka berperan serta melakukan pembelajaran secara langsung.

Beberapa ciri-ciri pembelajaran aktif menurut Uno dan Nurdin (2011):

- a. Pembelajaran terkait dengan kehidupan nyata
- b. Kegiatan belajar mengajar yang berpusat pada siswa.
- c. Proses belajar mengajar melayani cara belajar siswa yang berbeda-beda.
- d. Kegiatan belajar mengajar melatih siswa berpikir tingkat tinggi.
- e. Proses belajar mendorong siswa untuk melakukan komunikasi multiarah.
- f. Guru memantau proses belajar siswa.
- g. Penataan lingkungan belajar memudahkan siswa untuk melakukan kegiatan belajar.
- h. Guru memberikan umpan balik terhadap hasil belajar siswa.

Pembelajaran aktif tipe *card sort* merupakan salah satu pembelajaran yang memanfaatkan kegiatan berkelompok. Menurut Silberman (2009) *card sort* (memilah atau memilih kartu) adalah kegiatan kolaboratif yang bisa digunakan untuk mengajarkan konsep, penggolongan sifat, fakta tentang suatu objek atau mengulang informasi. Silberman (2009) menjelaskan lagi bahwa pada pembelajaran aktif tipe *card sort* ini guru menggunakan media kartu yang

berisi informasi atau contoh yang tercakup dalam satu atau lebih kategori. Kartu dibagikan kepada siswa, kemudian siswa melakukan usaha untuk menemukan kartu berkategori sama”.

Sedangkan menurut Yasin (2008) menyatakan “bahwa *card sort* metode yang digunakan guru dengan tujuan mengajak peserta didik untuk menemukan konsep dan fakta melalui klasifikasi materi yang dibahas dalam pembelajaran”.

Langkah-langkah metode *card sort* menurut Silberman (2009) sebagai berikut:

- a. Masing-masing kelompok membuat presentasi mengenai materi tertentu.
- b. Pada awal kegiatan membentuk kelompok. Kemudian masing-masing kelompok diberi satu set kartu lengkap, kelompok diberikan instruksi untuk menyortir masing-masing kartu ke dalam kategori tertentu, bisa saja kelompok yang menyortir dengan benar akan mendapatkan nilai.

Tentunya, sebuah metode itu memiliki kelebihan dan kekurangannya. Adapun kelebihan dan kekurangannya sebagai berikut:

Kelebihan:

- 1) Mudah dilaksanakan.
- 2) Guru mudah menguasai kelas.

- 3) Mudah mengorganisir kelas.
- 4) Guru mudah menerangkan dengan baik.
- 5) Mudah dipersiapkan.
- 6) Data diikuti oleh siswa berjumlah banyak.

Kekurangan :

- 1) Kemungkinan adanya kekeliruan jawaban siswa, karena memilih jawaban yang terlihat lebih menarik

3. Keterampilan Berpikir Kreatif

Keterampilan merupakan kemampuan berbuat sesuatu dengan baik. Ahmadi (2011) Menyatakan *“Keterampilan berpikir kreatif (creative thinking) yaitu keterampilan individu dalam menggunakan proses berpikirnya untuk menghasilkan gagasan yang baru, konstruktif berdasarkan konsep-konsep dan prinsip-prinsip yang rasional maupun persepsi dan intuisi individu”*. Sedangkan Sumalee (2012) menyatakan *“kreatif adalah perilaku seseorang untuk menemukan hal-hal baru yang digunakan dalam memecahkan masalah, dengan demikian berpikir kreatif adalah kemampuan otak seseorang pada tingkat tertinggi yang diperlukan untuk membangun pengetahuan pada dirinya”*.

Kreatifitas dianggap sebagai salah satu komponen yang dapat disinergikan guna mencapai tujuan pembelajaran. Untuk memunculkan daya imajinasi dan

daya kreatif siswa dapat dibentuk melalui sifat dan sikap mereka. Berpikir kreatif tidak akan ada secara tiba-tiba tanpa adanya pembiasaan dan kemampuan. Diungkapkan oleh Poter dan Hernacki yaitu seseorang yang kreatif akan selalu mempunyai rasa ingin tahu yang tinggi, atauun ingin mencoba-coba bertualang secara intuitif. (Hamzah dan Nurdin, 2014). Kreativitas adalah konstruksi yang kompleks dan paling sering dinyatakan melalui berbagai macam kecerdasan termasuk linguistik, musik, matematika, spasial, kinestetik, interpersonal, bahkan mungkin intrapersonal (Baker, 2001)

Keterampilan berpikir menurut Munandar (2009) adalah sebagai berikut:

a. Keterampilan berpikir lancar (*fluency*)

Kemampuan berpikir lancar (*fluency*) adalah siswa dapat mengajukan banyak pertanyaan dan mampu menemukan ide-ide yang serupa untuk memecahkan suatu masalah.

b. Keterampilan berpikir luwes (*flexibility*)

Kemampuan berpikir luwes (*flexibility*) adalah siswa dapat memberikan bermacam-macam penafsiran terhadap suatu gambar.

c. Keterampilan berpikir orisinal (*originality*)

Berpikir orisinal adalah siswa dapat memberikan bermacam-macam penafsiran terhadap suatu gambar dan memikirkan hal-hal yang tak pernah terpikirkan oleh orang lain.

d. Keterampilan merinci (*elaboration*)

Kemampuan ini yaitu siswa mampu mengembangkan gagaasan dari orang lain kemudian mampu menyusun langkah-langkahnya secara terperinci.

Tabel 2.1
Indikator Berpikir Kreatif

Keterampilan	Indikator
Kemampuan berpikir lancar (<i>fluency</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjawab pertanyaan dengan berbagai jawaban 2. Mengajukan banyak pertanyaan 3. Memiliki banyak gagasan 4. Mengungkapkan gagasan secara lancar 5. Mampu melihat kesalahan dari suatu objek 6. Bekerja lebih cepat dan melakukan lebih banyak daripada anak-anak lain
Kemampuan berpikir luwes (<i>flexibility</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memberikan pernyataan yang tak lazim mengenai suatu objek 2. Memberikan berbagai macam penafsiran (interpretasi) terhadap suatu gambar, cerita atau masalah 3. Menerapkan suatu konsep

	<p>atau asas dengan cara yang berbeda</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Memberikan pertimbangan terhadap situasi yang berbeda 5. Memberikan pendapat yang bertentangan dengan sekelompoknya 6. Mampu menyelesaikan masalah dengan cara yang berbeda 7. Menggolongkan hal-hal menurut pembagian (kategori) yang berbeda-beda 8. Mampu mengubah arah berpikir spontan
Kemampuan berpikir orisinal (<i>originality</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memikirkan sesuatu yang tidak terpikirkan oleh orang lain 2. Memodifikasi cara-cara lama dengan cara-cara baru 3. Memilih a-simetri dalam menggambar atau membuat desain 4. Memiliki cara berpikir yang berbeda dari yang lain 5. Mencari pendekatan yang baru 6. Bekerja secara cepat 7. penyelesaian baru 8. Lebih condong mensintesis daripada menganalisa situasi
Kemampuan merinci (<i>elaboration</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengembangkan dan memperkaya gagasan orang lain 2. Mampu mencari arti lebih dalam dan merinci langkahnya

	3. Menguji suatu langkah-langkah yang ditempuh 4. Menyukai tentang keindahan
--	---

Melalui proses yang berkesinambungan maka siswa yang mampu berpikir kreatif akan mudah diarahkan. Berpikir kreatif salah satu komponen utama dari pengajaran dan pembelajaran yang tepat, sistem instruksi yang dirancang untuk membantu siswa mengamati makna dalam akademik materi kemudian belajar dan menyimpannya dengan menghubungkannya dengan kehidupan sehari-hari mereka (Eragamreddy, 2013). Menurut Munandar (2009), langkah-langkah proses berpikir kreatif meliputi empat tahapan, yaitu:

1. Tahap persiapan

Yaitu proses tahapan seseorang mempersiapkan diri untuk memecahkan masalah dengan belajar berpikir, mencari jawaban, bertanya kepada orang lain dan sebagainya.

2. Tahap inkubasi

Yaitu kegiatan mencari dan menghimpun data atau informasi tidak dilanjutkan. Pada tahap ini, individu seakan-akan melepaskan diri untuk sementara dari masalah tersebut dalam arti ia tidak memikirkan masalahnya secara sadar, tetapi menyimpannya dalam alam prasadar. Tahap inkubasi penting

artinya dalam proses timbulnya inspirasi yang merupakan titik mula dari suatu penemuan atau kreasi baru yang berasal dari daerah pra-sadar atau timbul dalam keadaan ketidaksadaran penuh.

3. Tahap iluminasi

Yaitu tahap timbulnya insight atau aha-erlebnis. Saat timbulnya inspirasi atau gagasan baru, beserta proses-proses psikologis yang mengawali dan mengikuti munculnya inspirasi atau gagasan baru.

4. Tahap verifikasi

Tahapan pengujian suatu ide atau kreasi terhadap realita. Disini diperlukan pemikiran kritis dan **konvergen**. Dengan kata lain, proses **divergen** (pemikiran kreatif) harus diikuti oleh proses **konvergensi** (pemikiran kritis)

Membiasakan keterampilan berpikir kreatif ini sebagai arah pembaruan dalam proses pengajaran merupakan tanggung jawab guru di zaman sekarang ini, membiasakan siswa untuk saling berkomunikasi dan aktif dalam proses belajar mengajar (Eragamreddy, 2013). Dengan diterimanya luas pentingnya berpikir kreatif dalam pendidikan maka secara eksplisit mengabadikan peran sentralnya dalam kurikulum sekolah, di Skotlandia, misalnya, *'Kreativitas sangat jelas di jantung filosofi Kurikulum untuk Keunggulan dan*

sangat penting untuk mengerti apa artinya menjadi "sukses". (Education Scotlandia, 2013)

4. Metabolisme

a. Pengertian Metabolisme

Metabolisme berasal dari kata *metabole* (Yunani) yang berarti berubah. Semua proses kimiawi yang terjadi dalam suatu organisme akan disebut metabolisme. Metabolisme adalah aktivitas hidup yang terjadi pada setiap sel hidup. Metabolisme digolongkan menjadi dua yaitu proses penyusunan yang suatu zat disebut anabolisme dan proses pembongkaran terhadap suatu zat yang disebut katabolisme. Proses metabolisme ini terjadi secara terus menerus dan saling berkaitan secara rumit. Untuk mempercepat proses anabolisme dan katabolisme maka ada suatu zat pendukung yang disebut enzim (Pratiwi, 2007).

b. Katabolisme

Perombakan ada karbohidrat nantinya akan dihasilkan energi. Energi yang dihasilkan tadi akan digunakan demi keberlangsungan hidup sel diantara lain yaitu mengalami pembelahan, bergerak, transportasi zat, kemudian penyusunan

molekul-molekul yang ada. Katabolisme ini terbagi menjadi respirasi dan fermentasi (Pujianto, 2008).

1. Respirasi

Respirasi merupakan peristiwa oksidasi biologis yang menggunakan oksigen sebagai akseptor (penerima) elektron terakhirnya. Dalam proses ini, oksigen direduksi menjadi air (H_2O). Elektron dan hidrogen yang bebas awalnya ditangkap oleh NAD (*nicotinamide adenine dinucleotide* suatu substansi yang berasal dari vitamin niasin) kemudian menjadi $NADH_2$, namun setelahnya atom hidrogen dan elektron akan diberikan kepada oksigen melalui sistem transpor elektron sehingga dihasilkan kembali NAD dan H_2O (Pujiyanto, 2008).

a. Glikolisis

Proses pengubahan glukosa menjadi asam piruvat yang akan menghasilkan NADH dan ATP. Sifat-sifat glikolisis ; terjadi dalam kondisi aerob maupun anaerob, adanya kegiatan enzimatis, ADP dan ATP, yang selanjutnya berpindah fosfat dari satu molekul ke molekul lainnya diperankan

oleh ATP dan ADP (Pujianto, 2008). Proses glikolisis sebagai berikut:

1) Fosforilasi glukosa oleh ATP

Glukosa yang ada akan ditambahkan satu fosfat oleh ATP dan dihasilkan glukosa 6-fosfat, selanjutnya ATP berubah jadi ADP. Peristiwa tersebut merupakan fosforilasi yang berlangsungnya reaksi dibantu oleh enzim heksokinase dan juga ion Mg^{++} .

2) Lanjutannya adalah penyusunan kembali, yang akan diikuti proses berlangsungnya fosforilasi yang kedua. Produk akhirnya akan berupa fruktosa 1,6-bifosfat.

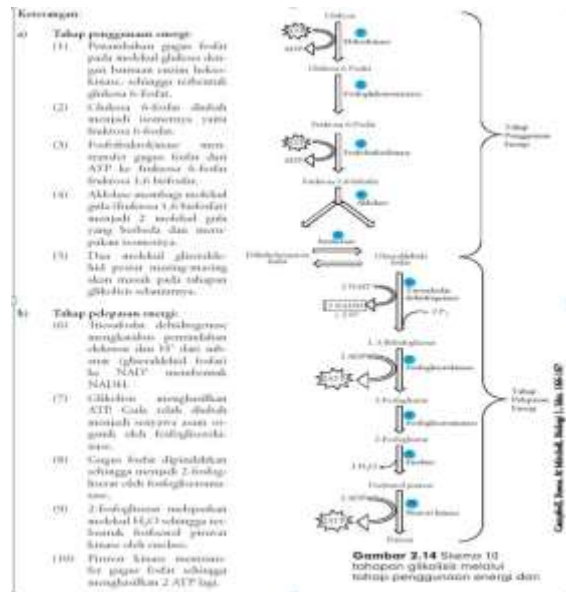
3) Proses glikolisis diawali berubahnya fruktosa 1,6 bifosfat menjadi gliseraldehida 3-fosfat dan dihidroksiaseton fosfat. Perombakannya dibantu oleh enzim aldolase.

4) Fosforilasi akan mengikuti oksidasi sehingga menghasilkan dua molekul NADH dan juga molekul BPG, yang masing-masing memiliki satu ikatan fosfat berenergi tinggi. 1,3-

bifosfogliseraldehida diubah menjadi asam 1,3-bifosfogliserat dengan bantuan enzim dehidrogenasi dan penambahan H_2

- 5) Pelepasan fosfat berenergi tinggi oleh dua molekul ADP menghasilkan dua molekul ATP dan dua molekul 3-fosfogliserat. Dengan bantuan enzim fosfogliserokinase dan ion Mg^{++} , asam 1,3-bifosfogliserat (BPG) berubah menjadi asam 3-fosfoenolgliserat (3PG) karena kehilangan satu fosfat
- 6) Pelepasan air menghasilkan dua molekul fosfoenol piruvat yang masing-masing memiliki ikatan fosfat berenergi tinggi. Asam 3-fosfogliserat (3PG) diubah menjadi asam 2-fosfoenolgliserat (2PG) oleh enzim fosfogliseromutase. Kemudian, enzim enolase dan ion Mg^{++} mengubah asam 2-fosfoenolgliserat (2PG) menjadi fosfoenolpiruvat (PEP)
- 7) Pelepasan fosfat berenergi tinggi oleh 2 molekul ADP menghasilkan 2 molekul ATP dan 2 molekul piruvat. Proses ini

dibantu oleh enzim piruvatkinase, ion Mg^{++} , dan K^{+} .

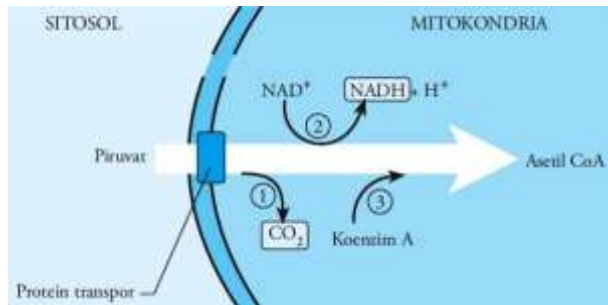


Gambar 2.1 Proses Glikolisis
Sumber: Campbell Biology I, 2008

b. Dekarboksilasi Oksidatif

Oksidasi glukosa akan menghasilkan dua gugus asetil dan dua molekul CO_2 , hidrogen yang dilepaskan mereduksi NAD^{+} menjadi $NADH$. Dalam respirasi aerob, dihasilkan 4 molekul $NADH$ dari molekul glukosa, yaitu selama glikolisis dan 2

selama pembentukan asetil KoA dari piruvat (Pujiyanto, 2008).



Gambar 2.2 Dekarboksilasi Oksidatif
Sumber: Buku Menjelajah Biologi 3, 2008

c. Siklus Krebs

Piruvat diubah menjadi asam laktat, etanol dan sebagian asetat. Asetil Ko A nantinya akan diolah dalam siklus lingkaran trikarboksilat, ataupun disebut daur krebs. Dalam proses siklik dihasilkan CO_2 dan H_2O , terlepas energi yang mengandung tenaga kimia besar, yaitu ATP. Daur krebs merupakan jalur metabolisme yang utama dari berbagai senyawa hasil metabolisme, yaitu hasil katabolisme karbohidrat, lemak dan protein (Pujiyanto, 2008).

Tahap-tahap daur asam trikarboksilat (daur krebs) :

1) Kondensasi

Gugus berkarbon 2, asetil KoA, bergabung dengan molekul berkarbon 4, oksaloasetat, membentuk molekul berkarbon 6, yaitu sitrat. Reaksi ini tidak dapat dibalik (*irreversible*)

2) Isomerasi

Supaya reaksi oksidasi dapat berlangsung, gugus hidroksil (-OH) pada sitrat harus diatur kembali ini terjadi melalui dua tahap. Pertama, molekul air dibuang dari satu karbon. Kemudian, air ditambahkan ke karbon yang berbeda. Hasilnya, gugus -H dan -OH bertukar posisi. Produknya adalah isomer sitrat yang disebut isositrat

3) Oksidasi pertama

Isositrat mengalami reaksi dekarboksilasi oksidatif. Mula-mula, isositrat dioksidasi, menghasilkan sepasang elektron, dan mengubah NAD^+ menjadi NADH. Kemudian terjadi dekarboksilasi. Atom karbon membelah

membentuk CO_2 , menghasilkan molekul berkarbon 5 yaitu α -ketoglutarat.

4) Oksidasi kedua

Pada tahap ini, α -ketoglutarat didekarboksilasi oleh kompleks multi enzim yang mirip dengan piruvat dehidrogenase. Setelah CO_2 terbuang, yang tersisa adalah gugus suksinil yang bergabung dengan koenzim A membentuk suksinil-KoA. Dalam proses tersebut, terjadi reduksi NAD^+ menjadi NADH dan dihasilkan dua elektron.

5) Fosforilasi

Ikatan antara gugus berkarbon 4 suksinil dan KoA adalah ikatan berenergi tinggi. Melalui reaksi yang mirip dengan yang terjadi pada glikolisis, ikatan ini memisah. Energi yang dilepaskan memicu fosforilasi guanosin difosfat (GDP) menjadi guanosin trifosfat (GTP). GTP siap diubah menjadi ATP fragmen berkarbon 4 yang terbentuk disebut suksinat.

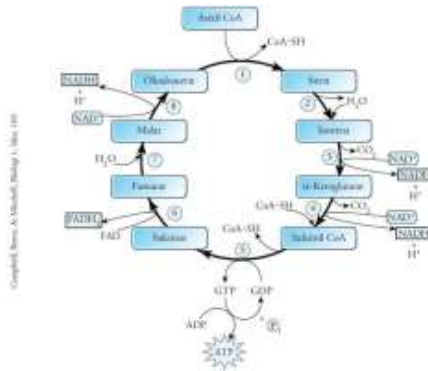
6) Oksidasi ketiga

Suksinat dioksidasi menjadi fumarat. Yang berperan sebagai penerima elektron adalah flavin adenin dinukleotida (FAD). FAD merupakan bagian dari membran dalam mitokondria. FAD melepaskan elektron dan menjadi FADH_2 .

7) Pembentukan kembali oksaloasetat

Molekul air ditambahkan pada fumarat untuk membentuk malat. Malat kemudian teroksidasi menghasilkan oksaloasetat berkarbon empat dan dua elektron sehingga NAD^+ berubah menjadi NADH. Oksaloasetat dapat bergabung dengan gugus asetil berkarbon dua, asetil KoA dan siklus kembali berulang

Siklus krebs menghasilkan 2 molekul ATP per molekul glukosa, sama dengan yang dihasilkan oleh glikolisis. Siklus krebs juga menghasilkan banyak elektron yang dapat diberikan ke rantai transpor elektron untuk menyintesis lebih banyak ATP.



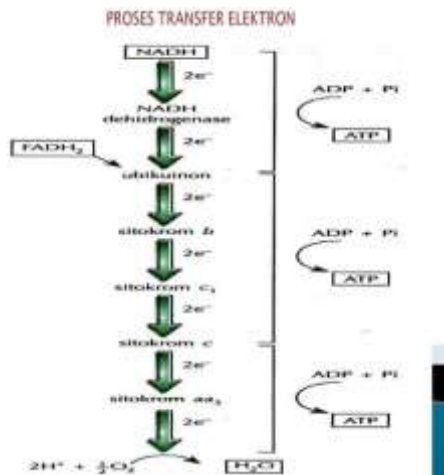
Gambar 2.3 Siklus Krebs
Sumber: Buku Menjelajah Biologi 3, 2008

d. Tranpor elektron

Sebelum masuk rantai transpor elektron yang berada dalam mitokondria, 8 pasang atom H yang dibebaskan selama berlangsungnya siklus krebs akan ditangkap oleh NAD dan FAD menjadi NADH dan FADH. Pada saat masuk ke rantai transpor elektron, molekul tersebut mengalami rangkaian reaksi oksidasi-reduksi (redoks) yang terjadi secara berantai dengan melibatkan beberapa zat perantara masuk menghasilkan ATP dan H_2O . Beberapa zat perantara dalam reaksi

redoks, antara lain flavoprotein, koenzim A dan Q serta sitokrom a, a₃, b, c dan c₁. Semua zat perantara itu berfungsi sebagai pembawa hidrogen / pembawa elektron (Pujiyanto, 2008).

Untuk 1 molekul NADH₂ yang masuk ke rantai transpor elektron dihasilkan 3 molekul ATP sedangkan dari 1 molekul FADH₂ dapat dihasilkan 2 molekul ATP.



Gambar 2.4 Transpor Elektron
Sumber: Buku Menjelajah Biologi 3, 2008

Kesimpulan proses respirasi aerob :

Tahapan	Tempat	Substrat	Hasil
Glikolisis	Sitoplasma	Glukosa	2 asam piruvat 2 ATP 2 NADH
Dekarboksilasi oksidatif	Matriks mitokondria	2 asam piruvat	2 asetil Ko, A 2 NADH 2 CO ₂
Siklus krebs	Matriks mitokondria	2 asetil Ko, A	6 NADH 2 ATP 2 FADH 4 CO ₂
Transpor elektron	Krista mitokondria	NADH = 3ATP FADH = 2ATP	34 ATP H ₂ O

Gambar 2.5 Hasil Total Respirasi Aerob
Sumber: GuruPendidikan.com

2. Fermentasi

Fermentasi merupakan proses penguraian senyawa organik untuk memperoleh energi tanpa menggunakan oksigen sebagai akseptor elektron terakhirnya. Sebagai pengganti oksigen, digunakan senyawa antara misalnya asam piruvat atau asetaldehid untuk mengikat elektron terakhirnya. Karena tidak menggunakan oksigen, fermentasi disebut juga respirasi anaerob (Pujianto, 2008).

a) Fermentasi alkohol

Proses fermentasi alkohol berlangsung dalam kondisi anaerob sehingga asam piruvat yang terbentuk pada akhir glikolisis

tidak berubah menjadi asetil KoA. Asam piruvat akan mengalami dekarboksilasi menjadi asetaldehid dengan dikatalisis oleh enzim piruvat dehidrogenase asetaldehid kemudian mengalami reduksi menjadi alkohol dengan bantuan alkohol dehidrogenase.

b) Fermentasi asam laktat

Pada fermentasi asam laktat dihasilkan dua ATP untuk setiap molekul glukosa. Hal itu disebabkan $\text{NADH} + \text{H}^+$ dari proses glikolisis digunakan untuk mereduksi asam piruvat menjadi asam laktat. Secara ringkas reaksi pemecahan asam laktat dari bahan glukosa.

c. Anabolisme

Anabolisme (biosintesis) atau asimilasi merupakan reaksi penyusunan senyawa kompleks dari senyawa-senyawa sederhana, misalnya sintesis asam lemak, sintesis asam amino, atau sintesis senyawa metabolit sekunder lainnya. berdasarkan sumber energi yang dipakai, reaksi anabolisme dapat dibedakan menjadi fotosintesis dan kemosintesis. Fotosintesis menggunakan

energi cahaya sebagai sumber energi untuk kemosintesis dan energi kimia (Pujiyanto, 2008).

Proses fotosintesis terjadi di dalam kloroplas. Kloroplas terdapat di dalam daging daun (mesofil) dan juga dapat ditemukan pada bagian-bagian lain tumbuhan seperti batang dan ranting yang berwarna hijau. Di dalam kloroplas terdapat pigmen berwarna hijau yang disebut klorofil. Pigmen inilah yang dapat menyerap spektrum cahaya matahari.

Susunan kloroplas terdiri atas membran ganda yang menyelubungi ruangan yang berisi cairan (stroma). Membran tersebut membentuk suatu sistem disebut membran tilakoid dan bentuknya seperti suatu bangunan kantung disebut kantung tilakoid kantung-kantung tilakoid itu dapat berbentuk berlapis-lapis disebut grana.

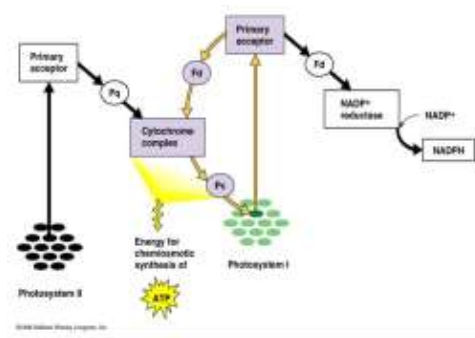
Tahap dalam fotosintesis merupakan rangkaian dari suatu proses penangkapan energi cahaya (fotosistem), aliran elektron dan penggunaannya. Klorofil hanyalah sebagian dari perangkat fotosistem untuk menangkap energi cahaya dalam proses fotosintesis (Pujiyanto, 2008).

1. Reaksi Terang Fotosintesis

Reaksi terang fotosintesis terjadi di dalam membran tilakoid, tepatnya pada kloroplas. Unit pengumpul cahaya pada membran tilakoid disebut fotosistem, ada dua macam fotosistem yang terdapat pada membran tilakoid yaitu fotosistem I dan II reaksi terjadi ketika fotosistem I dan fotosistem II terkena sinar matahari (Pujianto, 2008).

1) Fosforilasi Siklik

Berlangsung di fotosistem I, pada fotosistem I terdapat klorofil a yang peka terhadap pigmen gelombang 700 nm sehingga disebut p700. Cahaya yang mengenai klorofil akan menyebabkan klorofil tereksitasi sehingga melepaskan elektronnya. Elektron yang dilepaskan oleh klorofil ini akan di transfer dari satu enzim ke enzim yang lain, dan sebagian dari energinya akan diserap oleh ADP untuk mengikat fosfat sehingga terbentuk ATP.



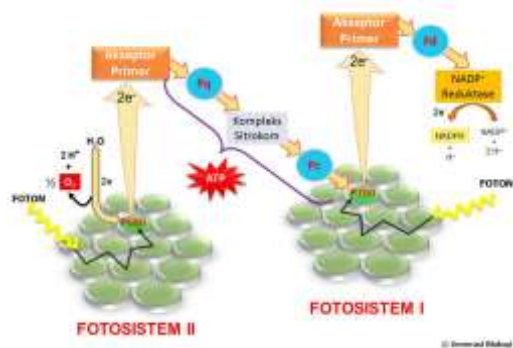
Gambar 2.6 Fosforilasi Siklik
Sumber: Buku Menjelajah Biologi 3, 2008

2) Fosforilasi Non Siklik

Fotosistem I yang terkena cahaya matahari akan melepaskan elektronnya yang kemudian elektron ini akan segera mengikuti rantai transpor elektron. Sebagian energi yang ada pada reaksi transfer elektron ini digunakan untuk membentuk ATP dari ADP bersamaan dengan peristiwa ini terjadi penguraian molekul air menjadi molekul O_2 , ion hidrogen dan elektron. NADP akan mengambil elektron yang berasal dari

fotosistem I untuk mengikat ion hidrogen sehingga terbentuk NADPH.

Fotosistem I yang telah kehilangan elektronnya akan segera menyedot elektron dari fotosistem II (p680) yang terkena cahaya. Fotosistem II yang kekurangan elektron akan segera mengambil elektron yang dihasilkan oleh penguraian air. ATP dan NADH yang dihasilkan pada reaksi terang ini akan dimanfaatkan untuk membentuk glukosa pada reaksi gelap, sedangkan O_2 yang dihasilkan akan segera dikeluarkan sebagai hasil samping fotosintesis.



Gambar 2.7 Fosforilasi Non Siklik
Sumber: Buku Menjelajah Biologi 3, 2008

2. Reaksi Gelap Fotosintesis

Jalur metabolisme reaksi pembentukan glukosa dari CO_2 disebut siklus Calvin. Dalam penambahan CO_2 terjadi dalam beberapa tahap reaksi :

Tahap I

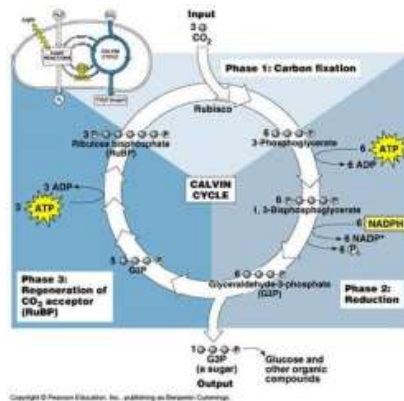
6 molekul CO_2 dari udara bereaksi dengan 6 molekul ribulosa difosfat karboksilase menghasilkan 12 molekul 3 fosfoglisarat

Tahap II

12 molekul 3 fosfoglisarat dikatalisis oleh enzim fosfoglisarat kinase dan gliseraldehidafosfat dehidrogenase akan terbentuk 12 molekul gliseraldehida 3 fosfat dengan bantuan 12 ATP dan 12 NADPH

Tahap III

12 gliseraldehida 3 fosfat akan diubah menjadi 3 molekul fruktosa-6-fosfat untuk selanjutnya fruktosa 6 fosfat diubah menjadi glukosa



Gambar 2.8 Reaksi Gelap
Sumber: Campbell Biology I, 2008

B. Kajian Penelitian Yang Relevan

Sebelum dilaksanakan penelitian, tentunya ada beberapa penelitian relevan yang dikaji oleh peneliti. Dengan adanya penelitian yang relevan ini akan memberikan acuan ataupun gambaran terhadap peneliti dalam melaksanakan penelitian. Diantara penelitian yang relevan sebagai berikut :

Setianingrum, Mustika dkk. Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi (2012) dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran Aktif Card Sort dengan Teknik Mind Mapping Terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X MAN 2 Jember Tahun Ajaran 2012/2013” berdasarkan hasil penelitian yaitu model pembelajaran

aktif *card sort* dengan kombinasi teknik mind mapping berpengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap aktivitas belajar siswa kelas X MAN 2 Jember. Rata-rata aktivitas belajar siswa kelas eksperimen sebesar 76,05% dan kelas kontrol sebesar 64,38%. Penelitian ini juga menyarankan terhadap guru untuk bisa menerapkan model pembelajaran aktif *card sort* dengan kombinasi teknik mind mapping sebagai alternatif pembelajaran di kelas sehingga siswa tidak mudah bosan dan termotivasi untuk mengikuti pelajaran. Persamaan dengan penelitian ini adalah sama-sama menggunakan *card sort*. Perbedaannya penelitian Setianingrum menggunakan metode penelitian quasi eksperimen dengan random pre-test dan post-test, sedangkan penelitian ini merupakan penelitian pengembangan model ADDIE. Kemudian fokus penelitian Setianingrum memberikan treatment *card sort* dengan teknik mind mapping untuk melihat aktivitas dan hasil belajar siswa, sedangkan penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media dan melatih keterampilan berfikir kreatif siswa.

Wicaksono, Randy Gumelar, Jurusan Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga (2017) dengan judul penelitian "Pengembangan Media Kartu

Transparan dalam Pembelajaran Matematika Materi Perkalian Pecahan Untuk Siswa SD/MI” berdasarkan hasil penelitiannya yaitu pengembangan kartu ini berbentuk persegi berukuran 10 cm x 10 cm, dicetak menggunakan sticker transparan dan direkatkan pada mika transparan 0,40mm, kartu transparan berwarna biru dan merah. Menurut ahli materi, media ini sangat baik dengan persentase 92,4%, sedangkan menurut ahli media adalah kategori baik dengan persentase 80%, kemudian menurut respon siswa yaitu 96% dari 10 responden yang menandakan respon positif. Persamaan dengan penelitian ini adalah sama-sama mengembangkan kartu transparan, sedangkan perbedaannya adalah terletak pada metode pengembangan yang digunakan pada penelitian ini yaitu ADDIE dan penelitian Wicaksono menggunakan 4D. Fokusnya pun berbeda penelitian Wicaksono lebih menerapkan kartu transparan sebagai media materi perkalian pecahan matematika diharapkan bisa membantu mempermudah guru dalam menyampaikan materi, sedangkan penelitian ini membantu siswa dalam memahami materi dan melatih berpikir kreatifnya.

Oktyawati, Mega, Jurusan Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Mataram (2017) dengan judul “Penerapan

Metode Pembelajaran Card Sort (Kartu Sortir) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran IPA di Kelas V SDN 1 Midang Tahun Pelajaran 2017/2018” dengan hasil penelitian yaitu penelitian ini termasuk ke dalam penelitian tindakan kelas dengan tahapannya yaitu perencanaan, pelaksanaan tindakan, pengamatan dan refleksi. Peneliti terfokus pada melihat hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA, meskipun fokus hanya pada hasil belajar namun juga melihat sisi keaktifan dari siswa maupun guru. Adapun pengumpulan datanya dengan tes hasil belajar dan observasi didalam kelas. Selain dengan lembar observasi, peneliti juga membagi tahapan pembelajaran dengan siklus I dan siklus II, apa saja kegiatan pembelajaran yang dilakukan pada siklus I kurang baik, akan diperbaiki pada siklus II. Dengan data yang dihasilkan pada siklus I termasuk pada kategori aktif dengan ketuntasan 60,86% dengan rata-rata nilai hasil belajar yaitu 72,12, pembelajaran menggunakan *card sort* atau pembelajaran siklus II tergolong sangat aktif dengan ketuntasan belajar siswa 86,95% dengan rata-rata nilai hasil belajar yaitu 87,82. Persamaan penelitian ini sama-sama menggunakan *card sort* sebagai media pembelajaran, bedanya penelitian Okyawati menggunakan *card sort* dengan kertas, sedangkan penelitian ini mengembangkan *card sort* transparan, berdasarkan metode penelitiannya

pun berbeda penelitian ini menggunakan pengembangan ADDIE dan penelitian Okyawati menggunakan penelitian tindakan kelas (PTK).

Kurniati, Fitri, dkk. Jurusan Pendidikan Sains, Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya (2018) dengan judul “Membangun Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Inkuiri Terbimbing” berdasarkan hasil analisis data penelitiannya dapat disimpulkan skor rata-rata berpikir kreatif siswa pada *pretest* 41,67 sedangkan *post test* 79, literasi sains 17 dengan N-Gain 0,79 berkategori tinggi. Berarti pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing dapat melatih keterampilan berpikir kreatif siswa. Siswa yang merespon positif sebesar 95,79%.

Handoko, Hendri, Jurusan Tadris Matematika, IAIN Syekh Nurjati Cirebon (2017) dengan judul “Pembentukan Keterampilan Berfikir Kreatif Pada Pembelajaran Matematika Model SAVI Berbasis Discovery Strategy Materi Dimensi Tiga Kelas X”, berdasarkan penelitian dapat disimpulkan yaitu penelitian difokuskan pada enam siswa pilihan penelitian pembentukan karakter kemandirian dengan menggunakan lembar observasi dan pedoman wawancara. Sesuai dengan treatment yang diberikan pada penelitian ini ada peningkatan

keterampilan berpikir kreatif pada pembelajaran, yang memiliki skor rata-rata 78,20 berkategori baik. Persamaan penelitian ini sama-sama melatih keterampilan berpikir kreatif, sedangkan perbedaannya adalah dari segi model pembelajaran serta media yang dipakai.

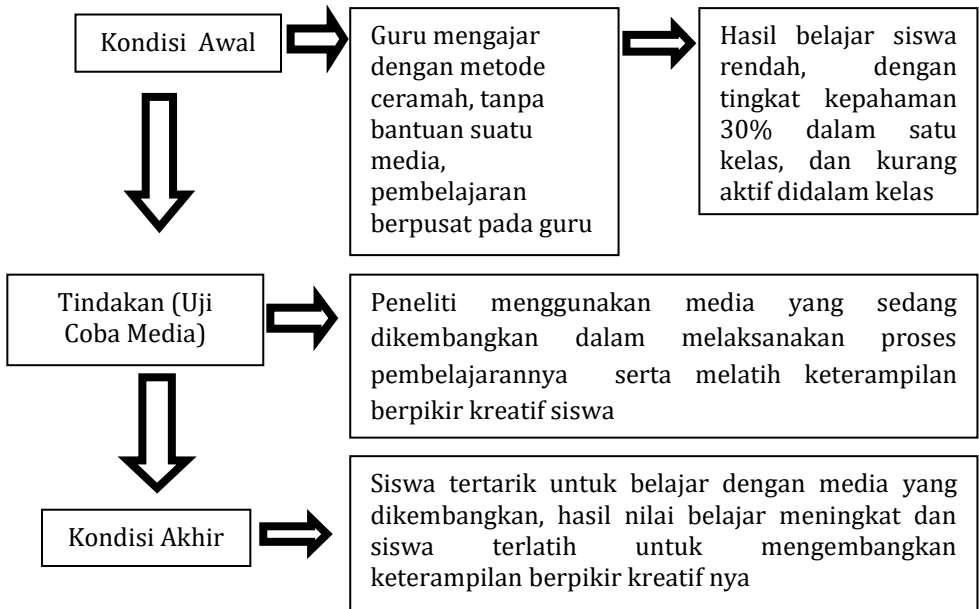
C. Kerangka Berpikir

Pembelajaran dalam proses pendidikan merupakan suatu komponen penting. Kegiatan ini akan meliputi guru, siswa, media pembelajaran, materi dan adanya interaksi edukatif. Dengan adanya pembelajaran yang menarik, dan membuat mereka lebih aktif didalam kelas, akan semakin menambah keterampilan mereka baik keterampilan komunikasi ataupun keterampilan yang lainnya. Selain itu pembelajaran yang menyenangkan akan menambah pengalaman belajar yang baik, siswa akan lebih mampu memahami konsep suatu materi lebih cepat dan lebih melekat didalam memori mereka.

Pengembangan media ini pula memiliki tujuan mereka bisa berlatih keterampilan berpikir kreatif yang mungkin akan sulit dibangun apabila tidak difasilitasi dengan baik. Media ini juga bertujuan untuk mampu menambah kephahaman mereka mengenai materi metabolisme dimana materi ini dianggap salah satu materi

yang sulit dengan adanya banyak reaksi yang terjadi dan sifatnya yang abstrak.

Adapun kerangka berpikir dalam penelitian ini sebagai berikut :



Gambar 2.9 Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang akan digunakan adalah pengembangan (*Research and Development*). Penelitian pengembangan adalah rangkaian proses atau langkah-langkah dalam rangka mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada agar dapat dipertanggungjawabkan. Pengembangan yang dilakukan menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*).

B. Prosedur Pengembangan

ADDIE merupakan model penelitian pengembangan yang dikembangkan oleh Dick and Carry yang digunakan dalam merancang sistem pembelajaran. Menurut langkah-langkah pengembangan produk, model penelitian dan pengembangan ini lebih rasional dan lebih lengkap dibandingkan dengan model 4D (Mulyatiningsih, 2012). Adapun langkah-langkah prosedur pengembangan model ADDIE sebagai berikut:

1. Analysis

Analisis merupakan tahap pertama yang harus dilakukan oleh peneliti. Kegiatan utama adalah menganalisis perlunya pengembangan model atau metode pembelajaran baru dan menganalisis kelayakan dan syarat-syarat pengembangan. Langkah-langkah analisis yang dilakukan peneliti yaitu :

a. Analisis kebutuhan

Hal ini dilakukan untuk menentukan kemampuan-kemampuan atau kompetensi yang perlu dipelajari oleh siswa untuk meningkatkan kinerja atau prestasi belajar. Analisis yang dilakukan peneliti meliputi analisis kompetensi inti dan kompetensi dasar yang sesuai dengan kebutuhan dalam pembelajaran yang akan dirancang. Kompetensi inti yang dianalisis merupakan Kompetensi 3 dalam ranah kognitif sedangkan kompetensi dasar yang dianalisis merupakan kompetensi dasar kelas 12 yaitu 3.2 yang berisikan siswa dituntut mampu menjelaskan proses metabolisme sebagai reaksi enzimatik dalam makhluk hidup. Bagian ini juga mengidentifikasi produk yang sesuai dengan

sasaran siswa, tujuan belajar, mengidentifikasi materi dan mengidentifikasi lingkungan belajar.

b. Analisis kinerja

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui dan mengklarifikasi apakah masalah kinerja yang dihadapi memerlukan solusi berupa penyelenggaraan program pembelajaran atau perbaikan manajemen. Dalam hal ini peneliti melakukan observasi dalam proses kegiatan belajar mengajar yang ada di MANU 01 Limpung, ikut serta dalam proses pembelajaran yang diampu oleh guru biologi. Kemudian melakukan wawancara kepada guru biologi kelas XII MIPA, hasil wawancara terlampir pada lampiran 8.

2. *Design*

Tahapan ini merupakan tahapan rancangan baik dari pembelajaran dan juga merancang produk yang akan dikembangkan dalam penelitian ini. Perencanaan ini masih bersifat konseptual dan akan mendasari proses pengembangan berikutnya. Dalam tahapan ini peneliti akan merancang konsep produk, perangkat pengembangan produk. Rancangan produk akan dituliskan secara rinci.

3. *Development*

Tahapan desain adalah tahap rancangan, sementara pada tahap *development* berisi kegiatan rancangan produk atau tahap pembuatan produk yang akan dikembangkan. Dengan proses pembuatan yang sesuai dengan tahapan rancangan yang sudah dibuat sebelumnya. Pada bagian ini peneliti akan mulai membuat produk rancangannya beserta perangkat pembelajaran yang dibutuhkan.

4. *Implementation*

Tahap ini merupakan tahap pengaplikasian dari produk yang telah dirancang dan dibuat oleh peneliti. Produk yang telah jadi akan disimulasikan pada situasi yang nyata yaitu di kelas. Tahap ini juga disebut sebagai tahap uji coba, dimana siswa akan diberikan pembelajaran dengan sesuai rancangan yang telah dibuat oleh peneliti. Siswa yang berpartisipasi juga tidak perlu terlalu banyak karena penelitian ini merupakan penelitian pengembangan, yang mengambil sampel acak dari kelas XII dengan siswa kurang lebih 25 anak untuk melihat respon dan keterampilan berpikir siswa.

5. *Evaluation*

Evaluasi yaitu proses untuk melihat apakah produk yang diuji cobakan berhasil, sesuai dengan harapan awal atau tidak. Evaluasi yang terjadi pada setiap empat tahap diatas itu dinamakan evaluasi formatif, karena tujuannya untuk kebutuhan revisi. Evaluasi merupakan tahap akhir dari model pengembangan ADDIE, dengan melihat beberapa hal yaitu bagaimana respon siswa terhadap produk yang sedang dikembangkan, kemudian seberapa besar manfaat yang dirasakan oleh siswa, dan sejauh mana siswa dapat belajar tentang materi tertentu, serta beberapa indikator lain, baik dilihat dari ahli media dan ahli materi.

Analysis

Analisis kebutuhan untuk mengetahui kebutuhan dan solusi yang tepat

**Design**

Membuat perlengkapan kebutuhan penelitian seperti angket dan media nya

**Development**

Proses pengembangan media Transparan Card Sort sesuai dengan perencanaan

**Implementation**

Mengujicobakan media yang sedang dikembangkan untuk melihat respon siswa

**Evaluation**

Melakukan evaluasi terkait perbaikan dan penyempurnaan media yang sedang dikembangkan

Gambar 3.1 Skema Pengembangan ADDIE

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan kurang lebih 2 bulan, dimulai dari bulan Februari sampai pertengahan Maret. Penelitian ini dilaksanakan di MA NU 01 Limpung, Kecamatan Limpung Kabupaten Batang.

D. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah himpunan yang lengkap dari satuan-satuan atau individu-individu yang karakteristiknya ingin kita ketahui populasi merupakan objek penelitian sebagai sasaran untuk mendapatkan dan mengumpulkan data (Subagyo, 2015). Sedangkan menurut Sugiyono (2016) menyatakan populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari objek atau subjek yang menjadi kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII IPA MA NU 01 Limpung yang berjumlah 25 siswa dalam satu kelasnya.

2. Sampel dan Teknik Sampling

Populasi memiliki jumlah yang sangat besar, sehingga peneliti menggunakan sampel untuk

memudahkan dalam pengolahan data penelitian (Sugiyono, 2016). Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Dalam pengambilan sampel, peneliti menggunakan teknik non probability sampling. Teknik non probability sampling yaitu teknik pengambilan sampel yang tidak memberi peluang/kesempatan sama bagi setiap unsur atau anggota populasi untuk dipilih menjadi sampel. Jenis yang diambil adalah purposive sampling yaitu teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu. Dikarenakan penelitian bersifat pengembangan, yang artinya akan diuji cobakan pada skala kecil maka pengambilan sampelnya dilakukan secara acak atas dasar tujuan yang ingin dicapai yaitu produk pengembangan layak setelah diuji cobakan, selain itu dikarenakan kelas XII MIPA di MANU 01 Limpung ini terbatas hanya ada satu kelas maka pengambilan disesuaikan dengan jumlah siswa yang ada dalam satu kelas XII MIPA. Namun untuk langkah selanjutnya produk ini juga akan diujikan untuk melihat media yang dikembangkan apakah benar-benar efektif diterapkan dalam pembelajaran terutama pada materi yang diujikan.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data pada penelitian pengembangan ini berupa wawancara, angket dan juga tes (soal *pretest* dan *posttest*). Angket digunakan dalam mengumpulkan data-data. Data yang sudah terkumpul akan berguna untuk mengetahui apakah produk yang sedang dikembangkan benar-benar layak digunakan. Sedangkan soal tes digunakan untuk melihat apakah media yang tengah dikembangkan sudah efektif diterapkan dalam pembelajaran. Instrumen penelitian berdasarkan pendapat Walker & Hess dalam Azhar Arsyad mengenai kriteria penilaian media pembelajaran berdasarkan pada kualitas sebagai berikut :

Tabel 3.1
Kriteria Dalam Penilaian Media Pembelajaran
Berdasarkan Kualitas Menurut Walker & Hess

No.	Aspek	Indikator
1.	Kualitas isi dan tujuan	a. Ketepatan b. Kepentingan c. Kelengkapan d. Keseimbangan e. Minat/perhatian
2.	Kualitas instruksional	a. Memberikan kesempatan belajar b. Memberikan bantuan belajar c. Kualitas motivasi d. Fleksibilitas

		instruksional e. Hubungan dengan program pembelajaran lain f. Kualitas sosial interaksi instruksional g. Kualitas tes dan penilaian h. Dapat memberi dampak bagi siswa i. Dapat membawa pendidik dan pembelajaran
3.	Kualitas produk	a. Keterbacaan b. Mudah digunakan c. Kualitas tampilan/tayangan d. Kualitas penanganan jawaban e. Kualitas pengelolaan programnya f. Kualitas pendokumentasian

Adapun beberapa instrumen penelitian yang digunakan selama penelitian yaitu:

1. Lembar validasi materi

Lembar ini berisi tentang kelayakan materi. Masing-masing aspek dikembangkan menjadi beberapa daftar pertanyaan. Lembar validasi ini diisi oleh ahli materi.

2. Lembar validasi media

Lembar ini berisikan tentang tampilan media baik bentuk, perpaduan warna, dan aspek yang akan dinilai. Aspek yang ada akan berupa daftar pertanyaan. Validasi ini diisi oleh ahli media.

3. Lembar respon siswa dan guru

Lembar ini berupa angket, yang berisi daftar pertanyaan mengenai media yang sedang dikembangkan. Dengan menggunakan angket ini, peneliti dapat mengukur sejauh mana respon siswa dan guru terhadap media transparan card sort.

4. Lembar *pretest* dan *posttest*

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Arikunto, 2009). Dalam penelitian menggunakan *pretest* dan *posttest*, tes ini digunakan dalam mengukur efektivitas media yang digunakan apakah mampu untuk memberikan dampak peningkatan dari segi pemahaman siswa.

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dalam penelitian untuk membantu peneliti dalam mengambil suatu data yang nantinya akan diolah. Dalam

memperoleh data, penelitian ini menggunakan beberapa teknik yaitu:

1. Observasi

Observasi merupakan cara yang penting untuk mendapatkan informasi yang pasti. Teknik pengumpulan data dengan observasi akan menghasilkan data yang lebih akurat dibandingkan dengan teknik pengumpulan data lainnya. observasi dilakukan dengan pengamatan langsung yang dilakukan siswa tujuan penelitian untuk melihat lingkungan belajar serta menggunakan daftar pertanyaan berupa angket untuk memperoleh data

2. Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data dengan cara peneliti memberikan daftar pertanyaan kepada responden untuk mengumpulkan data tertentu. Wawancara digunakan apabila peneliti ingin mengetahui pendapat, ataupun keinginan dan hal-hal lain terhadap responden. Wawancara dilakukan sebelum melakukan observasi lebih mendalam dengan memberikan pertanyaan yang tidak begitu terstruktur mengenai pembelajaran selama ini, serta inovasi-inovasi apa saja yang dilakukan guru untuk mendukung proses pembelajaran. Wawancara

dilakukan sebelum dilakukan penelitian, daftar pertanyaan dan hasil wawancara terlampir pada lampiran 12.

3. Dokumentasi

Dokumentasi termasuk pengumpulan data yang penting, sebagai barang bukti bahwa peneliti benar-benar melakukan penelitian. Dokumentasi berupa foto-foto ataupun hal lain yang berkaitan dengan proses penelitian.

4. Tes

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Arikunto, 2009).

G. Teknik Analisa Data

Teknik analisa data adalah langkah-langkah yang digunakan oleh peneliti untuk menganalisis data yang telah dikumpulkan sebagai sesuatu yang dilakukan untuk mengambil kesimpulan. Teknik analisis yang dipakai adalah analisis deskriptif dengan cara menginterpretasikan hasil yang sudah dihitung melalui data yang sudah terkumpul. Analisis data yang digunakan

untuk memberikan kriteria terhadap kualitas produk yang dikembangkan:

1. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah berupa angket dan juga soal tes. Adapun tahapan penyusunan instrumen yang dilakukan sebagai berikut:

a. Perencanaan

Pada tahapan ini yang dilakukan peneliti yaitu :

- 1) Peneliti menganalisis Kompetensi Dasar (KD) yang diturunkan menjadi Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) sehingga mampu menyesuaikan media yang sedang dikembangkan
- 2) Peneliti mengambil materi pokok serta bentuk-bentuk soal yang akan digunakan dalam instrumen

b. Pembuatan instrumen

Pada tahapan ini peneliti mempersiapkan beberapa instrumen yang akan digunakan dalam penelitian yaitu instrumen angket digunakan dalam validasi media menurut ahli media, ahli materi, ahli instrument, respon guru dan siswa terhadap media, sedangkan instrumen soal tes

digunakan untuk mengetahui efektifitas penggunaan media yang sedang dikembangkan dalam penelitian ini.

c. Uji coba instrumen

Uji coba instrumen ini diperuntukan untuk instrumen soal tes, karena sebelum soal ini benar-benar diberikan kepada kelas sampel, soal tes ini harus diujicobakan terlebih dahulu. Uji coba ini meliputi uji validitas, uji reliabilitas, tingkat kesukaran, daya beda pada butir soal, kemudian normalitas dan yang terakhir perhitungan efektifitas. Berdasarkan hasil uji coba nanti, maka peneliti berhak memilih soal yang akan digunakan dan sesuai untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa sebelum dan setelah menggunakan media *transparan card sort* yang sedang dikembangkan.

Adapun uji yang digunakan sebagai berikut:

1) Uji Validitas Instrumen

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen yang valid mempunyai kevalidan yang tinggi. Sebaliknya, instrumen yang kurang valid berarti

memiliki validitas yang rendah. Uji validitas yang akan dilakukan peneliti adalah Validitas isi. Validitas ini digunakan untuk menunjukkan sejauh mana butir pertanyaan dalam suatu tes atau instrumen mampu mewakili secara keseluruhan dan proporsional terhadap perilaku sampel yang dikenai tes tersebut. Validitas menurut Sugiyono (2016) yaitu menunjukkan derajat ketepatan-ketepatan antara data yang sesungguhnya terjadi pada objek dengan data yang dikumpulkan oleh peneliti untuk mencari validitas suatu item, dengan mengkorelasikan skor item dengan total item-item tersebut.

Jika koefisien antara item dengan total item sama atau diatas 0,3 maka item tersebut dinyatakan valid, tetapi jika nilainya dibawah 0,3 maka item tersebut dinyatakan tidak valid. Untuk mencari nilai koefisien, maka peneliti menggunakan rumus *pearson product moment* sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{(n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2)(n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2)}}$$

Keterangan :

r_{xy} : korelasi antara x dan y

x_i : nilai x ke-i

y_i : nilai y ke-i

n : banyaknya nilai

2) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas adalah untuk melihat sejauh mana hasil pengukuran dengan menggunakan objek yang sama akan menghasilkan data yang sama (Sugiyono, 2016). Uji reliabilitas menggunakan metode *split half* item tersebut dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok item ganjil dan kelompok item genap. Kemudian masing-masing kelompok skor tiap itemnya dijumlahkan sehingga menghasilkan skor total. Apabila korelasi 0,7 maka dikatakan item tersebut memberikan tingkat reliabel yang cukup, sebaliknya jika nilai korelasi dibawah 0,7 maka item dianggap kurang reliabel. Adapun rumus *alpha Cronbach* untuk mencari reliabilitas sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{k}{(k-1)} \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

Keterangan=

K= jumlah item dalam instrumen

s_t^2 = varians total

s_i^2 = jumlah varian skor dari tiap-tiap butir item

Rumus untuk menentukan nilai varians dari skor total dan varians setiap butir soal:

$$s_t^2 = s_{i1}^2 + s_{i2}^2 + s_{i3}^2 + \dots + s_{in}^2$$

Rumus untuk menentukan nilai variasi total:

$$s_t^2 = \frac{x^2 - \frac{x_i^2}{n}}{n}$$

Dimana:

X= nilai skor yang dipilih

N= banyaknya item soal

3) Tingkat Kesukaran

Soal dalam penelitian ini sangatlah menjadi suatu instrumen yang penting, dengan memperkirakan soal yang lebih sulit memberikan kebiasaan kepada siswa untuk mampu memecahkan soal sesulit apapun. Menurut Arikunto (2013)

perhitungan tingkat kesukaran soal adalah pengukuran seberapa besar derajat kesukaran suatu soal. Jika suatu soal memiliki tingkat kesukaran seimbang maka dapat dikatakan bahwa soal tersebut baik. Rumus tingkat kesukaran Menurut Daryanto (2012):

$$P = \frac{\text{mean}}{\text{skor maksimum}}$$

Keterangan:

P : Indeks Kesukaran
 mean : skor rata-rata dari jml soal tertentu
 skor max : skor maksimum

Tabel 3.2 Kriteria tingkat kesukaran

P 0,00 < 0,30	Sukar
P 0,31 < 0,70	Sedang
P 0,71 < 1,00	Mudah

4) Daya Pembeda

Daya beda soal digunakan untuk membedakan antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Menghitung daya

pembeda ditentukan dengan rumus menurut (Arikunto, 2013) sebagai berikut:

$$D = P_A - P_B$$

Dimana:

$$P = \frac{B}{JS} \quad P_A = \frac{B_A}{J_A} \quad P_B = \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan:

- D : Indeks diskriminasi satu butir soal
- P_A : Proporsi kelompok atas yang dapat menjawab dengan benar butir soal yang diolah
- P_B : Proporsi kelompok bawah yang dapat menjawab dengan benar butir soal yang diolah
- B_A : Banyaknya kelompok atas yang dapat menjawab dengan benar butir soal yang diolah
- B_B : Banyaknya kelompok bawah yang dapat menjawab dengan benar butir soal yang diolah
- J_A : jumlah kelompok atas
- J_B : jumlah kelompok bawah

Hasil perhitungan daya pembeda diinterpretasi berdasarkan klasifikasi yang tertera pada tabel berikut ini:

Tabel 3.3 Klasifikasi Daya Pembeda Menurut Arikunto (2013)

Nilai	Interpretasi
0,00 – 0,20	Buruk
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Baik sekali
Bertanda negative	Buruk sekali

d. Validasi Kualitas Produk

Instrumen validasi media ini dilakukan untuk mengetahui kriteria kualitas produk yang sedang dikembangkan, baik menurut ahli media, ahli materi serta digunakan guna melihat respon guru maupun siswa terhadap media. Adapun untuk melihat kriteria kualitas produk digunakan langkah sebagai berikut:

1) Uji Kelayakan

Angket yang dibuat terdiri atas empat pilihan yang digunakan untuk memberikan tanggapan kualitas produk yang dikembangkan, yaitu skala pengukuran menurut Riduwan. Penskoran angket berdasarkan tabel berikut:

Tabel 3.4 Skala Penskoran Menurut Riduwan

No	Analisis	Skor
1.	Sangat baik	4
2.	Baik	3
3.	Cukup baik	2
4.	Kurang baik	1

Setelah data terkumpul, dilanjutkan dengan menghitung skor rata-rata dari setiap aspek kriteria yang dinilai. Data interval tersebut dapat dianalisis dengan menghitung rata-rata jawaban dari responden.

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor tertinggi}} \times 100 \%$$

Hasil dari skor rata-rata yang telah didapatkan, kemudian diinterpretasikan ke dalam tabel kelayakan sebagai berikut:

Tabel 3.5 Uji Kelayakan

Skor persentase (%)	Interpretasi
$P > 80\%$	Sangat layak
$61\% < P \leq 80\%$	Layak
$41\% < P \leq 60\%$	Cukup layak
$20\% < P \leq 40\%$	Kurang layak
$P \leq 20\%$	Sangat kurang layak

e. Uji Prasyarat Analisis

1) Uji Normalitas

Penelitian ini akan menggunakan uji normalitas dengan rumus *Kolmogorov smirnov* yakni uji yang dilakukan untuk mengetahui normal tidaknya sebaran data yang digunakan dalam penelitian. Uji normalitas tersebut akan

dilakukan pada *pretest* dan *posttest*. Adapun rumus yang digunakan yaitu:

$$Z = \frac{x - \mu}{S}$$

Keterangan :

χ : skor data variabel yang akan diuji normalitas

μ : nilai rata-rata

S : standar deviasi

Hasil p-value diperoleh dengan menggunakan rumus tersebut, dikonsultasikan dengan taraf signifikansi 5%. Jika p-value hitung lebih besar dari signifikansi 5%, maka data dinyatakan berdistribusi normal. Sebaliknya jika p-value lebih kecil dari signifikansi 5%, maka dapat dinyatakan berdistribusi tidak normal.

2) Uji Efektifitas

Selain untuk melihat kelayakan media yang digunakan, penelitian ini juga menjadi alat ukur efektif tidaknya media ini digunakan dalam pembelajaran terutama pada materi metabolisme yang sedang diujikan. Untuk menganalisis data penelitian yang ada yaitu hasil *pretest* dan *posttest* dengan

menggunakan *uji t Paired Sample t-Test*. Uji ini digunakan untuk mengetahui adanya perbedaan yang signifikan antara sebelum menggunakan media *transparan card sort*, dan pembelajaran yang telah menggunakan menggunakan *transaparan card sort*.

Uji Efektifitas ini dihitung dengan menggunakan rumus (Sugiyono,2015):

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} - 2r\left(\frac{S_1}{\sqrt{n_1}}\right)\left(\frac{S_2}{\sqrt{n_2}}\right)}}$$

Keterangan:

\bar{X}_1 = rata-rata sampel sebelum perlakuan

\bar{X}_2 = rata-rata sampel setelah perlakuan

S_1 = simpangan baku sebelum perlakuan

S_2 = simpangan baku setelah perlakuan

n_1 = jumlah sampel sebelum perlakuan

2 = jumlah sampel setelah perlakuan

Kemudian hasil dari perhitungan yaitu apabila nilai signifikansi (2-tailed) < 0,05 maka menunjukkan terdapat pengaruh yang bermakna, sedangkan apabila sebaliknya yaitu signifikansi (2-tailed) > 0,05 maka tidak terdapat pengaruh

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISA DATA

A. DESKRIPSI PROTOTYPE PRODUK

Penelitian ini menghasilkan produk yang berupa media pembelajaran *transparan card sort* pada materi metabolisme kelas XII MIPA semester 2 yang digunakan sebagai media pembelajaran atau alat bantu pembelajaran yang dapat mendorong siswa untuk berperan aktif saat pembelajaran serta untuk melatih keterampilan berpikir siswa. Pengembangan media pembelajaran ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Dengan langkah-langkah pengembangan ADDIE sebagai berikut:

1. Analysis

Pada tahap ini peneliti melakukan analisis pada dua aspek. Aspek yang pertama analisis kebutuhan yang didalamnya terdapat analisis KI dan KD, sedangkan aspek yang kedua yaitu analisis kinerja. Secara garis besar analisis yang dilakukan oleh peneliti sebagai berikut:

a. Analisis masalah dan kebutuhan

Analisis yang dilakukan peneliti di MANU 01 Limpung berdasarkan hasil angket yang diberikan kepada siswa sebagaimana terlampir pada lampiran 7 dapat dinyatakan yaitu siswa kurang tertarik dengan pembelajaran biologi sebesar 52%

dengan tingkat berpikir siswa 44%. Hal ini dikarenakan faktor kurangnya pelaksanaan pembelajaran yang variatif dan juga pemberian ruang berpikir tingkat tinggi siswa yang kurang diberikan oleh guru. Berdasarkan angket juga dapat disimpulkan bahwa minat siswa terhadap penggunaan media sebesar 76 %.

Selain melakukan analisis melalui siswa, peneliti juga mengambil data analisis melalui wawancara dengan guru mata pelajaran biologi di MANU 01 Limpung yaitu ibu Komariyah, S. Pd., beliau mengatakan bahwasannya kurikulum yang digunakan oleh sekolah adalah kurikulum 2013 dimana pusat pembelajaran yang dilaksanakan berporos pada keaktifan siswa. Namun terkadang guru masih belum mampu untuk menciptakan pembelajaran yang mampu menarik minat siswa. Guru juga menyatakan bahwa materi metabolisme termasuk salah satu materi yang sulit untuk diajarkan dan disampaikan karena banyaknya reaksi yang terdapat didalam materi serta materinya yang abstrak, Hasil wawancara ini diperkuat dengan dokumen wawancara yang dilakukan oleh peneliti pada lampiran 8.

Berdasarkan analisis kebutuhan di atas, menarik peneliti untuk melakukan penelitian pengembangan transparan *card sort* dengan konsep bermain. Media yang dikembangkan oleh peneliti memiliki tujuan untuk menarik minat siswa dalam proses pembelajaran dan juga untuk melatih keterampilan berpikir kreatif pada materi metabolisme. Selain analisis masalah dan kebutuhan, peneliti juga menganalisis Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) sebagai berikut:

1) Analisis KI

Analisis kompetensi inti dilakukan dengan menganalisis KI. 3 sesuai dengan KD yang akan digunakan dalam penelitian sesuai dengan lampiran 9. Analisis KI 3 ini menghasilkan bahwa siswa harus mampu menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural.

2) Analisis KD

Analisis kompetensi dasar yang dilakukan oleh peneliti yaitu pada kemampuan dalam segi kognitif yang termuat dalam KD.3 dapat dilihat pada lampiran 9.

b. Analisis kinerja

Analisis kinerja dilakukan oleh peneliti dengan cara observasi langsung saat pembelajaran berlangsung. Hal demikian dilakukan untuk melihat secara langsung guru mata pelajaran biologi dalam melaksanakan pembelajarannya. Berdasarkan hasil observasi bisa disimpulkan bahwa guru melaksanakan pembelajaran belum sepenuhnya mampu menarik minat siswa agar mampu ikut serta aktif dalam proses pembelajaran, ini terlihat dari cara guru menyampaikan materi hanya dengan metode ceramah dan minimnya respon siswa saat guru melemparkan pertanyaan atau hanya sekedar memita pendapat.

2. Design

a. Rancangan awal pengembangan transparan *card sort*

Pada tahapan ini peneliti melakukan perancangan awal model dan konsep transparan *card sort*, karena sedikitnya literatur mengenai *card sort* ini peneliti melihat contoh *card sort* yang ada dalam pada materi matematika. Dengan menggunakan *card sort* memungkinkan siswa untuk lebih mudah dalam merinci tahap-tahapan reaksi yang ada di

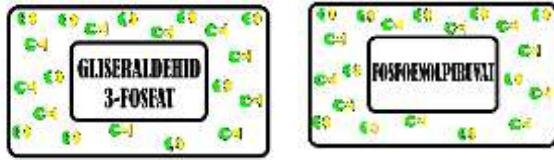
dalam metabolisme sedangkan transparan *card sort* yang diambil digunakan untuk mempercantik tampilan agar tidak membosankan serta unik dan beda dari kartu yang lain.

Tahapan awal ini peneliti melanjutkan proses perancangan dengan *mendesign* gambar tampak depan dan tampak belakang menggunakan *corel draw*. Adapun gambar-gambarnya sebagai berikut:

1) Perancangan *card sort*

Kartu ini berisikan tahapan-tahapan proses dalam materi metabolisme dengan ukuran 12 x 8 cm. kartu ini mengandung tahapan-tahapan dari proses reaksi metabolisme yang akan disusun menjadi satu kesatuan untuk mempermudah siswa dalam memahami reaksi yang terjadi didalam materi metabolisme. Adapun gambar *design* awal sebagai berikut:





Gambar 4.1 Produk *cardsort*

3. *Development*

Tahap pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan produk akhir dari produk yang sedang dikembangkan oleh peneliti yaitu berupa media pembelajaran transparan *card sort* pada materi metabolisme kelas XII di MANU 01 Limpung yang sudah layak digunakan setelah dilakukan revisi dan validasi dari ahli media dan ahli materi.

a. Validasi Media

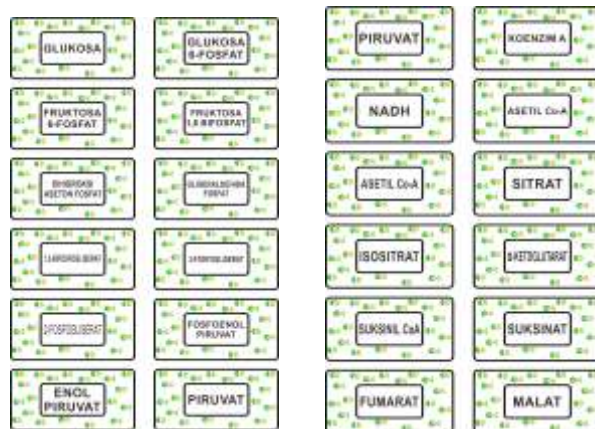
Uji validasi ahli media bertujuan untuk mengetahui kelayakan media yang sedang dikembangkan hal ini meliputi tampilan media. Validasi ahli media ini oleh Ibu Nisa Rasyida, M. Pd dosen Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Validasi media ini menggunakan skala likert yaitu terdiri dari lima alternatif jawaban sangat baik, baik, cukup baik, kurang baik dan sangat kurang.

Angket ini terdiri dari 15 poin yang terbagi ke dalam 3 kategori yaitu kualitas isi dan tujuan, kualitas instruksional dan kualitas produk. Akumulasi dari penilaian ahli media dikategorikan layak berdasarkan hasil perhitungan dibawah ini yaitu mendapat poin 43 dengan perhitungan:

$$43/60 \times 100\% = 71,6 \text{ \% (Layak)}$$

Berdasarkan hasil perhitungan validasi media diatas, mendapatkan nilai akumulasi sebesar 71,6%. Oleh karenanya media yang sedang dikembangkan oleh peneliti dikatakan **layak** dengan revisi. Catatan perevisiannya meliputi penambahan cara penggunaan dan cara perawatan media dan memberikan keterangan bahan dari pembuatan media. Adapun hasil revisiannya disertakan dibawah ini.



Gambar 4.2 Card sort sebelum revisi



Gambar 4.3 Card sort setelah revisi

b. Validasi Materi

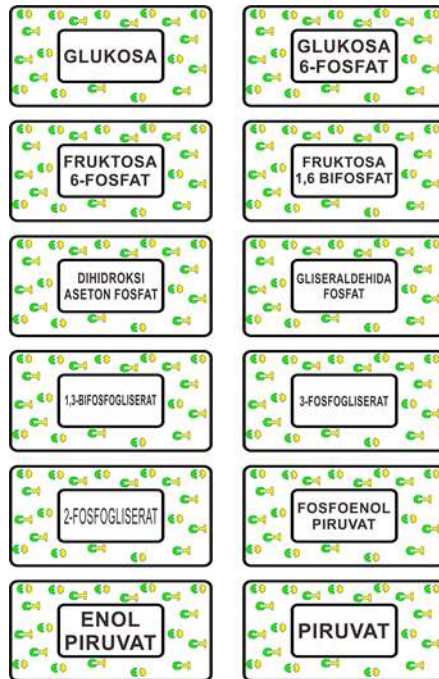
Uji validasi ahli materi ini dilakukan untuk mendapatkan perbaikan dan saran mengenai materi pembelajaran yang dicantumkan didalam transparan *card sort*. Uji ahli materi ini dilakukan oleh Bapak Sutrisno, M. Sc dosen Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Uji validasi ahli materi ini menggunakan skala likert yang terdiri dari lima alternatif jawaban yaitu sangat baik, baik, cukup baik, kurang baik dan sangat kurang baik. Angket ini terdiri dari 15 poin yang terbagi ke dalam 5 kategori yaitu relevansi, keakuratan, kelengkapan sajian, konsep dasar materi dan kesesuaian pembelajaran aktif. Hasil validasi ahli materi berdasarkan perhitungan dibawah ini.

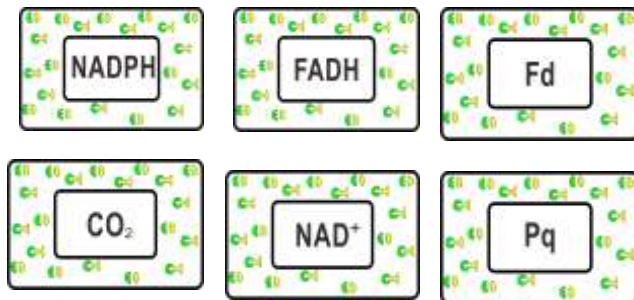
$$57/60 \times 100\% = 95 \% \text{ (Layak)}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas apabila dikonversikan ke skala likert dinyatakan bahwa materi yang ada dinyatakan **sangat layak** dengan revisi. Catatan yang tertera didalam revisi yaitu perbaikan kelengkapan senyawa intermediet yang

terlibat didalam reaksi metabolisme dan penambahan kartu berisikan NADPH dan FADH₂.



Gambar 4.4 *Card sort* sebelum revisi



Gambar 4.5 *Card sort* setelah revisi

c. Validasi Ahli Instrumen

Validasi instrumen dilakukan untuk mendapatkan saran dan perbaikan mengenai soal dan juga RPP yang akan dipakai dalam penelitian. Validasi ini diajukan kepada dosen ahli yaitu Ibu Fuji Astutik, M. Pd.

Adapun validasi instrumen soal meliputi 3 aspek yaitu materi dan isi, kriteria berpikir kreatif dan kesesuaian soal. Ketiga aspek ini terjabarkan menjadi 17 poin, sedangkan angket validasi RPP terdiri dari 4 kategori yaitu perumusan tujuan pembelajaran, isi yang disajikan, bahasa dan waktu. Angket validasi RPP terjabarkan kedalam 15 poin. Angket ini memiliki pilihan jawaban sangat kurang, kurang, cukup, baik, dan sangat baik.

Hasil validasi berdasarkan perhitungan sebagai berikut:

$$56/85 \times 100\% = 65 \% \text{ (Layak)}$$

$$52/75 \times 100\% = 69.3 \% \text{ (Layak)}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, dinyatakan bahwa soal dan perangkat pembelajaran yang

akan digunakan untuk penelitian dikatakan **Layak** dengan catatan revisi yaitu pelengkapan langkah RPP agar sesuai dengan model pembelajaran STAD.

d. Validasi Guru Biologi

Validasi guru biologi digunakan untuk mengetahui respon guru dan kelayakan media berdasarkan pendapat guru biologi. Angket ini diisi oleh guru biologi yang mengajar kelas 12 MIPA yaitu Ibu Komariah, S. Pd. Instrumen validasi ini terdiri dari 20 poin yang memiliki pilihan jawaban yaitu sangat tidak setuju, tidak setuju, setuju, dan sangat setuju.

Hasil dari perhitungan angket sebagai berikut:

$$70/80 \times 100\% = 87.5 \% \text{ (Layak)}$$

Berdasarkan perhitungan diatas dapat dinyatakan bahwa media pembelajaran transparan *card sort* dinyatakan **Sangat Layak** digunakan dalam pembelajaran, namun ada revisi yang diberikan yaitu membuat pembungkus media agar media lebih terawat dan tidak hilang.

4. *Implementation*

Tahap keempat dari penelitian ini adalah implementasi. Implementasi ini dilakukan secara terbatas yaitu hanya menggunakan satu sekolah saja untuk melakukan penelitian. Uji coba media ini dilakukan di MANU 01 Limpung. Produk yang sedang dikembangkan ini diuji cobakan pada proses pembelajaran. Produk diuji cobakan pada kelas XII MIPA dengan jumlah 25 peserta. Pelaksanaan uji coba dilakukan dengan cara tatap muka namun hanya satu kali pertemuan, sedangkan dua kali pertemuan menggunakan pembelajaran jarak jauh dengan bantuan komunikasi melalui aplikasi whatsapp. Hal ini dikarenakan pembelajaran ditengah kondisi pandemi dan tidak memungkinkan untuk pembelajaran secara bertatap muka terus menerus. Kartu satu set diberikan kepada masing-masing kelompok sesuai pembagian yang sudah dilaksanakan. Uji coba media ini kelompok dianjurkan bertemu sesama kelompoknya apabila jarak rumah berdekatan, namun untuk yang tidak memungkinkan karena rumahnya jauh bisa bekerja sama melalui video call aplikasi whatsapp dan apabila terkendala bisa selalu tukar informasi melalui chat whatsapp. Tentunya hal ini terjadi dikarenakan letak daerah ataupun desa dari

masing-masing siswa terkadang sinyal tidak mendukung. Langkah-langkah cara permainan transparan card sort sebagai berikut:

1. Kartu dikocok secara heterogen kemudian kartu diletakan diatas meja dengan susunan kartu yang acak
2. Setiap kelompok mempunyai perwakilan untuk mengambil kartu sesuai dengan jatah materi kelompoknya
3. Masing-masing kelompok menyusun dan mengurutkan kartu sesuai dengan materi yang didapatkan boleh mengacu pada literatur yang mereka pakai
4. Kemudian disusun diatas kertas dengan bantuan double tip untuk merekatkannya, disusun dan dilengkapi dengan segala senyawa tambahannya
5. Setelah selesai mengurutkan, setiap kelompok wajib mempresentasikan hasil dari susunan tersebut

Setelah melakukan uji coba dilanjutkan memberikan soal *posttest* yang bertujuan untuk mengetahui efektifitas penggunaan media pada materi metabolisme saat proses pembelajaran. Berdasarkan media yang sedang dikembangkan maka soal juga berisikan dengan soal yang memacu siswa untuk

berpikir kreatif. Namun pada pelaksanaan implementasi ini memang sangat terbatas, tentunya karena kondisi pandemi covid-19 sekolahan juga menggunakan sistem *sift* dalam kegiatan belajar mengajar. Adapun rincian kegiatan pembelajaran sudah tercantum pada lampiran 18.

5. *Evaluation*

Pada tahap ini merupakan tahap terakhir dari tahapan-tahapan pengembangan ADDIE dengan menghasilkan pembelajaran biologi yang efektif yang digunakan dalam pembelajaran. Berdasarkan respon angket yang disebar ke siswa dan juga guru tidak ada masukan atau revisi yang harus dilakukan oleh peneliti. Maka produk yang dikembangkan hanya dilakukan revisi berdasarkan saran dan masukan dari para ahli yang sudah dicantumkan pada poin validasi ahli.

B. PENGELOLAAN DATA HASIL UJI COBA LAPANGAN

Uji coba lapangan dilaksanakan pada proses pembelajaran berdasarkan hasil dari validasi ahli media yang berupa media dan juga uji coba soal *pretest* dan *post test* yang telah diujikan ke ahli instrumen dan juga guru

biologi MANU 01 Limpung. Pengolahan data terdiri atas pengolahan data awal dan pengolahan data akhir.

1. Pengolahan Data Awal

Pengolahan data awal yaitu uji coba soal sebelum soal diuji cobakan waktu penelitian. Uji coba soal ini dilakukan pada kelas XII MIPA MANU 01 Limpung yang berjumlah 25 siswa. Teknik analisa data yang dipakai yaitu uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran soal dan uji daya pembeda soal.

a. Uji Validitas

Suatu instrumen dikatakan valid apabila instrumen yang diukur memiliki nilai r hitung lebih besar dari r tabel berdasarkan uji signifikan 0.05. perhitungan uji validitas yang digunakan oleh peneliti dibantu dengan program aplikasi *SPSS* dengan rumus *korelasi product moment* yang menghasilkan data sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil Uji Validitas Instrumen

Soal	Rxy (Koefisien Korelasi)	R Tabel	Kriteria Rxy (Jika Koefisien Korelasi > R tabel)
1	0.529	0.413	Valid
2	0.716	0.413	Valid
3	0.772	0.413	Valid
4	0.486	0.413	Valid
5	0.503	0.413	Valid
6	0.53	0.413	Valid
7	0.824	0.413	Valid
8	0.482	0.413	Valid
9	0.88	0.413	Valid
10	0.449	0.413	Valid
11	0.499	0.413	Valid
12	0.449	0.413	Valid
13	0.54	0.413	Valid
14	0.457	0.413	Valid
15	0.679	0.413	Valid
16	0.478	0.413	Valid
17	0.523	0.413	Valid
18	0.624	0.413	Valid

Sebelum soal akan digunakan dalam penelitian, maka soal terlebih dahulu diuji cobakan pada 25 siswa dalam bentuk soal essay. Namun karena keterbatasan waktu dan kelas tujuan hanya ada satu, maka hasil validitas diambil satu kali

bersamaan dengan *pretest* dan *posttest* yang asli. Data hasil uji coba yang telah dilakukan uji validitas seperti tabel diatas. Pada tabel diatas semua soal yang divaliditaskan memiliki nilai r hitung lebih besar daripada r tabel sehingga dapat disimpulkan bahwa soal dinyatakan '*valid atau layak*' digunakan sebagai instrumen penelitian.

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas ini dilakukan untuk mengukur kekonsistenan nilai dari tes yang digunakan dengan rumus *alpha Cronbach*. Untuk melihat tingkat reliabilitas instrumen soal dilakukan uji pada 25 siswa dengan bentuk soal essay. Perhitungan uji ini menggunakan program *SPSS*. Hasil pengujian tercantum ditabel dibawah ini:

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.882	18

Berdasarkan hasil tabel diatas, soal yang telah diujikan pada 25 siswa memiliki nilai reliabilitas 0,882 hal ini dapat disimpulkan bahwa nilai reliabilitas yang tinggi karena melebihi dari r hitung 0.70 berdasarkan ketentuan. Hal ini sesuai

dengan Menurut Febriana (2018) menyatakan instrumen dikatakan reliabel jika koefisien reliabilitas *alfa Cronbach* lebih dari 0,70 ($r > 0,70$) dan Streiner (2003) menyatakan bahwa koefisien reliabilitas *alfa Cronbach*, tidak boleh lebih dari 0,90 ($r < 0,90$). Jika koefisien *alfa Cronbach* kurang dari 0,70, Febriana (2018) menyarankan untuk merivisi atau menghilangkan item soal yang memiliki korelasi yang rendah, sedangkan jika koefisien melebihi 0,90 maka disarankan untuk mengurangi soal yang sama meskipun dalam bentuk kalimat yang berbeda.

c. Tingkat kesukaran soal

Uji tingkat kesukaran ini berfungsi untuk mengetahui tingkat kesukaran dari sebuah item soal. Untuk mengetahui tingkat kesukaran soal, maka soal terlebih dahulu diujikan pada 25 siswa. Perhitungan hasil analisis tingkat kesukaran soal menggunakan Microsoft excel dengan hasil data sebagai berikut:

Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Sukar	-	-
Sedang	5, 18	2 soal
Mudah	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	16 soal

Berdasarkan hasil uji kesukaran dapat disimpulkan ada 2 soal yang masuk kedalam kategori sedang, kemudian 16 soal tergolong ke dalam kategori mudah, dan tidak ada soal yang tergolong ke dalam kategori soal sukar. Menurut Laela (2019) menyatakan butir soal yang baik yaitu yang terletak pada tingkat kesukaran yang cukup atau sedang, tidak sukar juga tidak mudah, namun angka indeks sesuai dengan tabel bukanlah angka indeks tanpa cacat. Artinya kelemahan utama yang terdapat pada angka indeks kesukaran rata-rata P ialah adanya hubungan yang terbalik antara derajat kesukaran item dengan item itu sendiri. Tidak semua item yang sukar dan mudah tidak ada manfaatnya, jadi tidak ada salahnya memasukkan butir-butir yang terlalu sukar dan terlalu mudah karena sewaktu-waktu butir yang demikian ini akan dibutuhkan.

d. Uji daya pembeda

Uji daya pembeda pada soal dilakukan untuk mengetahui perbedaan peserta yang bisa menjawab soal dan peserta yang tidak bisa menjawab soal. Uji coba ini terdiri dari 18 soal dengan diujicobakan pada 25 siswa pada kelas XII MIPA. Teknik uji daya pembeda soal menggunakan SPSS sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Daya Pembeda

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Cukup	-	-
Baik	1, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18	14 soal
Baik sekali	2, 3, 7, 8	4 soal

Berdasarkan hasil perhitungan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa soal yang digunakan dalam penelitian yaitu 14 soal dikatakan baik dan 4 soal dikatakan sangat baik. Hasil dari perhitungan daya beda soal tidak ada yang menunjukan soal dikatakan jelek. Perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui tingkat daya pembeda soal yang digunakan dalam penelitian. Menurut Zainul (dalam Laela, 2019) daya butir soal ialah indeks yang menunjukkan tingkat kemampuan butir soal membedakan kelompok yang berprestasi tinggi

dan kelompok berprestasi rendah. Laela (2019) menyatakan suatu soal yang dapat dijawab benar oleh siswa pandai maupun tidak pandai, maka soal itu tidak baik karena tidak memiliki daya pembeda.

e. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Berdasarkan hasil perhitungan dengan SPSS maka didapatkan hasil demikian

Tests of Normality						
Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TOTAL	.188	24	.028	.830	24	.001

a. Lilliefors Significance Correction

Uji normalitas peneliti menggunakan Kolmogrov smirnov, data akan dinyatakan berdistribusi normal apabila hasil p-value signifikan 5% lebih besar dari pada taraf signifikan 5% dari tabel. Maka dapat disimpulkan bahwa taraf signifikansi 5% dari tabel yaitu 0.026 sedangkan dari perhitungan SPSS yaitu 0.028 maka dinyatakan data berdistribusi normal.

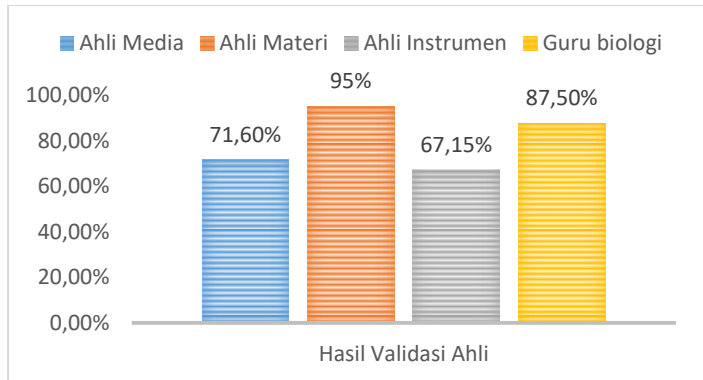
2. Pengolahan Data Akhir

Tahap selanjutnya yaitu tahap akhir dari perolehan data yang sudah dijabarkan satu persatu diatas terkait ahli media, ahli materi, ahli instrumen, guru biologi, respon siswa dan uji efektifitas transparan *card sort* terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa.

a. Analisis Kelayakan Ahli

Berdasarkan hasil data yang tertera pada hasil perhitungan validasi ahli media, validasi ahli materi, validasi ahli instrumen dan guru biologi akan dibuat persentase berupa diagram batang. Hasil dari ahli media dinyatakan bahwa media yang sedang dikembangkan oleh peneiliti dapat dinyatakan layak dengan revisi, kemudian revisi ini dilakukan untuk penyempurnaan media yang berkualitas dan baik digunakan dalam pembelajaran.

Data hasil dari kelayakan para ahli sebagai berikut:



Gambar 4.6 Grafik Analisis Kelayakan

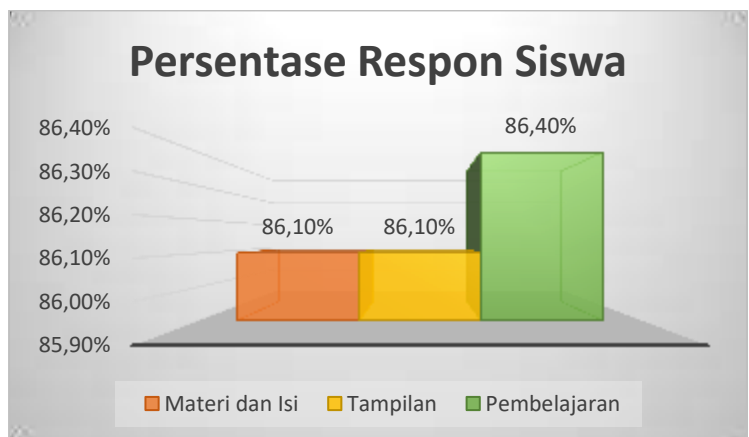
Berdasarkan grafik diatas yaitu kelayakan ahli media sebesar 71.6%, kelayakan ahli materi sebesar 95%, kelayakan ahli instrumen sebesar 67.15%, guru biologi sebesar 87.5%. Untuk terakhir yaitu respon siswa sebesar 86,2%.

Berdasarkan grafik tersebut ahli materi memiliki persentase terbanyak dikarenakan materi yang tercantum dalam kartu dan yang digunakan dalam pengembangan media sangat sesuai, sedangkan pada ahli instrumen mendapatkan persentase terendah hal ini dikarenakan memang penyesuaian pengembangan dengan pembuatan rencana proses pembelajaran sedikit sulit disinkronkan serta keterbatasan kemampuan peneliti. Pada persentase ahli media mendapatkan

71,60% sudah dikatakan layak walaupun dalam pengembangannya masih banyak sekali kekurangan.

b. Analisis Kelayakan Media Berdasarkan Respon Siswa

Analisis kelayakan berdasarkan respon siswa dilakukan setelah media yang dikembangkan telah melalui validasi ahli media, ahli materi dan guru biologi. Untuk mengetahui respon siswa terhadap media dilakukan pengisian angket yang diberikan terhadap 25 siswa kelas 12 MIPA. Kelayakan media berdasarkan respon siswa dapat dinyatakan **sangat layak** berdasarkan persentase sebagai berikut:



Gambar 4.7 Grafik Persentase Respon Siswa

Hasil dari presentase diatas dapat disimpulkan bahwa media yang sedang dikembangkan oleh peneliti memiliki persentase 86,1% untuk materi dan isi, 86,1% untuk tampilan dan 86,4% untuk aspek pembelajaran. Berdasarkan hasil diagram di atas, kategori materi dan isi kemudian tampilan mendapatkan persentase sama namun kategori pembelajaran mendapatkan persentase tinggi dibandingkan yang lain, hal ini dikarenakan poin berisikan ketertarikan siswa terhadap pembelajaran menggunakan *card sort*, siswa cenderung menyatakan tidak bosan dan tidak mengantuk pembelajaran menggunakan *card sort* hal ini didasarkan dari hasil angket yang telah diisi rata-rata siswa menjawab setuju pada poin pembelajaran menggunakan *card sort* menarik. Selain itu aspek pembelajaran menjadi persentase tinggi dikarenakan guru memang jarang sekali menggunakan media pembelajaran saat proses belajar mengajar, yang akhirnya adanya *card sort* ini mampu menarik minat dan memotivasi siswa untuk aktif belajar. Dari ketiga aspek apabila direratakan maka akan mendapatkan persentase 86,2%, ini artinya media yang sedang dikembangkan oleh peneliti dinyatakan ***Sangat***

Layak berdasarkan persentase respon siswa. Selain itu media ini juga mendapatkan respon positif dari siswa karena rata-rata siswa memberikan skor tinggi pada aspek pembelajaran.

c. Analisis Keefektifan Media Transparan *Card Sort*

Analisis keefektifan penggunaan media transparan *card sort* pada proses belajar mengajar yang dilaksanakan pada kelas 12 MIPA dengan jumlah total 25 siswa. Adapun rincian proses belajar mengajar dapat dilihat pada lampiran 18. Uji coba keefektifan media transparan *card sort* pada proses pembelajaran materi metabolisme dilakukan dengan cara pemberian dua kali tes, yaitu pemberian tes sebelum dilakukan pembelajaran dengan media transparan *card sort* (*pretest*) dan pemberian tes setelah dilakukan pembelajaran dengan media transparan *card sort* (*posttest*).

Adapun data hasil dari pemberian tes sebelum dilakukan pembelajaran menggunakan media transparan *card sort* sebagai berikut:

Tabel 4.4 Hasil Nilai Pretest

No	Nama	Nilai Pretest
1	Agus Jamaludin	7.2
2	Arif Safrudin	7.4
3	Ayu Cahyaningtyas	8.2
4	Bayu Ardiansyah	6
5	Dimas Ade Firnanda	6.6
6	Eka Rizki Fitriana	6
7	Eko Wicahyono	6.8
8	M. Fatkhul Wahab	7.5
9	Fitrotul Ulya	8.6
10	Ira Seftiana	8.6
11	M. Khasan Rais	7.4
12	Muhamad Maful Adhim	6
13	Nikmatul Fitriyani	7.6
14	Nita Ani Safila	8.6
15	Robyong Setyawan	7.2
16	Rosita Dewi Amelia	6.2
17	Sania Maharani	6
18	Sely Nurshafa Rahmaniar	6.8
19	Sigit	7
20	Sri Indayah	7.6
21	Vita Listyaningsih	6.6
22	Wahyu Dwi Prasetyo	7.2
23	Yayuk Kurniawati	7
24	Yuriah	6.6
25	Yusril Surya Pratama	6

Berdasarkan data diatas dapat disimpulkan bahwa siswa yang mendapatkan nilai melebihi KKM yaitu

7 siswa saja, dan yang tidak lulus KKM ada 18 siswa. Standar KKM nilai biologi di MANU 01 Limpung yaitu 75. Adapun data hasil pemberian tes setelah dilakukan pembelajaran menggunakan media transparan *card sort* sebagai berikut:

Tabel 4.5 Hasil Nilai Post test

No	Nama	Nilai Posttest
1	Agus Jamaludin	8.3
2	Arif Safrudin	8
3	Ayu Cahyaningtyas	8.6
4	Bayu Ardiansyah	7.5
5	Dimas Ade Firnanda	7.8
6	Eka Rizki Fitriana	7.2
7	Eko Wicahyono	7.6
8	M. Fatkhul Wahab	7.6
9	Fitrotul Ulya	9
10	Ira Seftiana	8.8
11	M. Khasan Rais	7.8
12	Muhamad Maful Adhim	6.8
13	Nikmatul Fitriyani	8
14	Nita Ani Safila	8.8
15	Robyong Setyawan	8
16	Rosita Dewi Amelia	6.6
17	Sania Maharani	7.6
18	Sely Nurshafa R	7.5
19	Sigit	7.6
20	Sri Indayah	7.8
21	Vita Listyaningsih	7
22	Wahyu Dwi Prasetyo	8.2
23	Yayuk Kurniawati	8
24	Yuriah	7.5
25	Yusril Surya Pratama	6.6

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan, setelah dilakukan pembelajaran menggunakan

media pembelajaran transparan *card sort* nilai siswa meningkat sehingga dihasilkan yang lolos KKM ada 20 siswa dan yang tidak ada 5 siswa.

Berdasarkan tabel 4.4 dan 4.5, makat dapat disimpulkan bahwa siswa sebelum melakukan pembelajaran dengan media transparan *card sort* kurang memuaskan, ini dibuktikan ari data hanya ada 7 saja yang mendapatkan nilai di atas KKM ,selainnya mendapatkan nilai dibawah KKM. Sedangkan setelah dilakukan pembelajaran menggunakan media transparan *card sort* nilai siswa meningkat yaitu 20 siswa mendapatkan nilai diatas KKM dan hanya 5 siswa saja yang nilainya masih dibawah KKM. hasil ini sesuai dengan yang disampaikan Teni Nurrita dalam jurnalnya Pengembangan Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa dinyatakan bahwa media pembelajaran mampu meningkatkan motivasi belajar siswa, sehingga akan cukup membantu fokus siswa hanya pada materi dan akhirnya akan mempermudah siswa dalam memahami materi.

Data hasil dari *pretest* dan *posttest* ini diambil untuk menguji keefektifan media transparan *card*

sort terhadap pembelajaran, perhitungannya sebagai berikut;

Paired Samples Test					t	df	Sig. (2- tailed)
	Std. Deviation	Paired Differences					
		Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
			Lower	Upper			
PRETEST - POSTTEST	.4103	.0821	-.8694	-.5306	-8.531	24	.000

Perhitungan nilai keefektifan diatas didapatkan signifikansi (*2-tailed*) < 0,05 yang artinya pembelajaran menggunakan media *transparan card sort* terbilang mmberikan pengaruh yang bermakna dan dapat disimpulkan bahwa media efektif untuk melatih keterampilan berpikir kreatif. Hal ini sesuai dengan fungsi media yaitu sebagai sarana bantu untuk mewujudkan situasi pembelajaran yang lebih efektif (Tejo, 2011).

C. PEMBAHASAN

1. Penggunaan Media Pembelajaran

Sebelum melakukan pengembangan media pembelajaran yang akan dikembangkan oleh peneliti, maka dilakukan wawancara dengan guru biologi MANU 01 Limpung untuk mengetahui cara mengajar beliau dan cara belajar para siswanya. Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan didapati pernyataan bahwasannya proses belajar mengajar selama ini dilakukan dengan seadanya saja.

Biasanya guru akan menggunakan metode ceramah dalam proses pembelajarannya, dengan kurikulum yang digunakan di madrasah adalah kurikulum 2013 yang menitikberatkan proses pembelajaran seharusnya berpusat pada siswa. Namun berbanding terbalik dengan yang dilakukan oleh guru biologi.

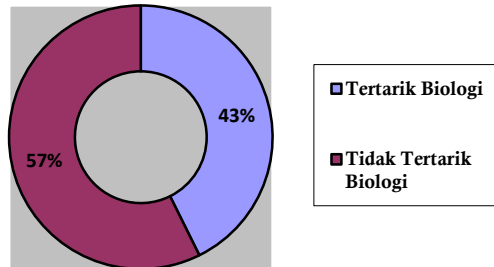
Menurutnya, mengapa hanya menggunakan metode ceramah dan seadanya, salah satunya karena keterbatasan fasilitas yang ada. Sehingga beliau sangat jarang sekali menggunakan media pembelajaran dan tidak bisa melaksanakan proses belajar mengajar yang lebih maksimal.

2. Media Pembelajaran Yang Dibutuhkan Siswa

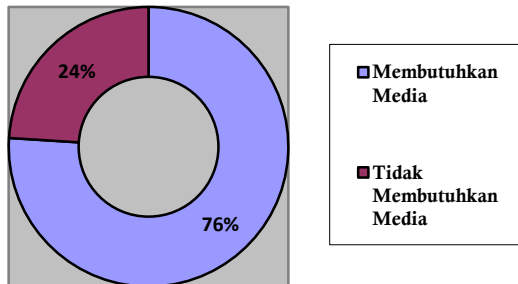
Sesuai dengan kurikulum yang dipakai oleh pihak madrasah yaitu kurikulum 2013, seharusnya proses belajar mengajar berpusat pada siswa dengan pelaksanaan pembelajaran yang berat. Menurut Norra (2020) menyatakan revolusi industry 4.0 ditandai dengan kemudahan digitalisasi data dan akses internet, yang akhirnya memudahkan guru dan siswa, hal demikianlah yang akhirnya akan memudahkan guru memberikan materi baik dengan PPT maupun video pembelajaran'. Namun pada kenyataannya fasilitas tersebut tidak didapat oleh siswa dikarenakan fasilitas yang kurang memadai serta inovasi guru yang dapat dikatakan kurang dalam penyusunan rencana proses pembelajaran.

Berdasarkan angket kebutuhan yang telah diisi oleh siswa dapat diketahui data ketertarikan siswa terhadap materi biologi sebesar 52% sedangkan 48% nya siswa kurang tertarik dengan materi biologi, ini artinya mereka yang menyukai biologi hanya setengah dari populasi satu kelas. Hal demikian ini juga dijelaskan mereka akan cenderung menyukai yang memang mudah dan tidak membosankan, karena hampir 70% materi biologi merupakan bahan bacaan. Kemudian kebutuhan mereka terhadap penggunaan

media sebesar 76% dan 24% menjawab kurang membutuhkan artinya minat mereka akan bertambah jika proses belajar mengajar menggunakan media pembelajaran. Berdasarkan angket yang sudah dibagikan, siswa menyatakan guru jarang menggunakan media saat proses belajar mengajar, ditarik kesimpulan bahwasannya mereka bosan apabila pembelajaran hanya dilakukan dengan metode ceramah dan monoton. Padahal perubahan kurikulum dari kurikulum 1994 hingga kurikulum 2013 sangat banyak perubahan, jika pada kurikulum 1994 hanya terpenuhi oleh buku cetak dan kapur tulis maka kurikulum 2013 kebutuhan media dan ketersediaannya lebih bermacam-macam, kurikulum 2013 ini menuntut adanya keaktifan siswa dalam belajar dan menemukan konsep jadi media buku saja tidak akan cukup memenuhi tuntutan tersebut (Bunga Ihda, 2020).



Gambar 4.8 Diagram Perbandingan Siswa yang Tertarik Biologi dan Tidak



Gambar 4.9 Diagram Perbandingan Siswa Membutuhkan Media dan Tidak Membutuhkan Media

Dapat disimpulkan dari hasil angket yang telah diisi, siswa sangat membutuhkan media pembelajaran yang mampu menarik minat dan memotivasi siswa agar mau belajar. Selain itu siswa juga membutuhkan proses pembelajaran yang berat untuk meningkatkan

keterampilan berpikir salah satunya berpikir kreatif. Menurut J.H Dyers (2011) dalam Jurnal Kemendikbud menyatakan *“bahwa dua pertiga dari kemampuan kreativitas seseorang diperoleh melalui pendidikan dan sepertiga sisanya berasal dari genetik”*. Pembelajaran berbasis kreatifitas dinyatakan memberikan hasil sampai 200% dibandingkan pembelajaran yang berbasis kecerdasan hanya memberikan hasil peningkatan 50%.

Hal yang sudah dijelaskan diatas berkaitan pula dengan hasil analisis KI dan KD serta analisis kinerja yang dilakukan oleh peneliti secara langsung. Dinyatakan siswa membutuhkan media pembelajaran yang lebih bervariasi untuk menarik minat siswa.

3. Kelayakan dan Keefektifitasan Media Pembelajaran Transparan *Card Sort*

Media Pembelajaran Transparan *Card Sort* ini dikembangkan dengan model pengembangan ADDIE. Analisis kelayakan media dipertimbangkan berdasarkan validasi ahli media, validasi ahli materi, validasi ahli instrumen, validasi guru biologi dan angket respon siswa. Kemudian nilai keefektifitasannya diperoleh dengan menghitung perbandingan hasil penilaian *pretest* dan hasil penilaian *posttest*.

Hasil analisis validasi ahli media menggunakan angket yang terdiri dari 3 kategori yaitu kualitas isi dan tujuan, kualitas instruksional dan kualitas produk. Ketiga kategori ini dijabarkan ke dalam poin. Berdasarkan hasil perhitungan ahli validasi media yaitu 71,6% dengan kategori dikatakan 'layak'. Penilaian yang dikategorikan layak ini diartikan bahwa media layak digunakan sebagai instrumen penelitian namun perlu merevisi beberapa masukan yang diberikan oleh dosen ahli media agar media benar-benar layak digunakan.

Selanjutnya setelah ahli media menyatakan bahwa media layak digunakan. Validasi dilanjutkan oleh ahli materi dengan menggunakan angket. Angket yang diberikan kepada ahli materi terdiri dari 5 indikator yaitu relevansi, keakuratan, kelengkapan sajian, konsep dasar materi dan kesesuaian pembelajaran aktif yang tepecah kedalam 15 poin. Berdasarkan hasil perhitungannya yaitu 95% dengan hal ini berarti materi yang digunakan dalam kartu dinyatakan 'layak' untuk dipergunakan dalam penelitian. Sebelum dinyatakan layak tentunya ada sedikit revisi yang diberikan oleh dosen, namun setelah diperbaiki dan diserahkan kembali hasil validasi ahli materi akhirnya dapat dinyatakan layak.

Ketiga, validasi selanjutnya dilakukan oleh guru biologi MANU 01 Limpung. Angket validasi guru biologi terdiri dari 20 pernyataan dengan pilihan indikator ada 4 yaitu sangat tidak setuju, tidak setuju, setuju dan sangat setuju. Sehingga berdasarkan hasil perhitungan dapat diperoleh yaitu 87.5% sehingga hal ini dapat dikatakan **layak** digunakan untuk penelitian. Sebelum dinyatakan layak tentunya ada beberapa masukan yang diberikan oleh guru biologi salah satunya penambahan kartu pertanyaan untuk diberikan kepada masing-masing kelompok setelah selesai permainan. Setelah dilakukannya perbaikan, hasil dari angket validasi guru biologi baru diserahkan.

Setelah dilakukannya validasi ahli media, ahli materi dan guru biologi selanjutnya media diujicobakan dan digunakan dalam penelitian dengan sasaran kelas 12 MIPA yang terdiri dari 25 siswa dalam satu kelasnya. Uji coba ini dilakukan dengan 1 kali pertemuan tatap muka dan 2 kali proses pembelajaran lewat daring. Adapun rincian proses pembelajaran dapat dilihat pada lampiran 18.

Penggunaan media dibagi ketika pertemuan tatap muka, masing-masing kelompok membawa kartu yang sudah dibagikan. Pelaksanaan permainan

dilakukan secara kelompok karena selama pandemi mereka hanya berangkat dengan cara shift. Pada pelaksanaan pertemuan pertama juga langsung diberikan soal *pretest* untuk mengukur nilai siswa sebelum menggunakan media pembelajaran, sedangkan untuk soal *posttest* diberikan ketika masing-masing kelompok telah selesai melakukan permainan dan tugas kelompok sudah dikerjakan. *Pretest* maupun *posttest* ini dilakukan untuk mengetahui keefektifan media pembelajaran yang telah dikembangkan.

Berdasarkan data hasil perhitungan nilai *pretest* maupun *posttest* yaitu dinyatakan siswa yang lulus KKM pada pembelajaran menggunakan media transparan *card sort* lebih banyak dibandingkan dengan pembelajaran tanpa media. Hal ini didapatkan yaitu 7 siswa yang lulus KKM saat *pretest* dan 20 siswa yang lulus KKM nilai hasil *posttest*. Siswa yang lulus KKM pada pengerjaan *posttest* lebih banyak, hal ini disebabkan beberapa faktor yaitu ketika pembelajaran menggunakan *card sort* siswa tidak bosan sehingga memberikan fokus yang cukup efektif agar mereka memperhatikan pembelajaran, kemudian siswa juga cukup menyukai pembelajaran langsung

menggunakan media terlihat mereka terlihat lebih aktif dan antusias saat pembelajaran.

Tabel 4.6 Data Perbandingan Siswa yang Lulus KKM dan Tidak Lulus KKM

	Lulus KKM	Tidak Lulus KKM
Pretest	7 siswa	18 siswa
Posttest	20 siswa	5 siswa

Fungsi dari pelaksanaan *pretest* dan *posttest* untuk mengukur sejauh mana perkembangan kognitif siswa mengenai materi yang akan dan sesudah diajarkan. Menurut Suciati (2001) menyatakan "*Pretest dan posttest sebagai Pengatur kemajuan belajar*".

Hasil perhitungan yang menunjukkan perbedaan jumlah siswa lulus KKM berdasarkan pretest dan posttest, maka dengan demikian pembelajaran menggunakan *transparan card sort* dinyatakan memberikan pengaruh, mampu melatih keterampilan berpikir kreatif siswa, selain itu dengan penggunaan media pembelajaran ini mampu meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa karena mereka bisa melalui proses belajar tanpa merasakan bosan. Hasil pernyataan dapat dilihat sesuai dengan angket respon

siswa rata-rata memilih jawaban 3 yang artinya setuju.

Adanya pemberian rangsangan berpikir kreatif inilah siswa mampu memberikan berbagai jawaban disetiap soal yang diberikan. Selain itu juga memberikan pembiasaan yang baik bagi siswa sesuai pendapat yang berisikan keterampilan berpikir kreatif merupakan bagian dari proses pembelajaran yang berguna, membantu siswa menjadi pembelajar yang sukses, bertanggung jawab, mampu memecahkan masalah dan mampu memberikan ide-ide baru (Cachia *et al*, 2010). Selain itu menurut Sarwindah, 2013 ; “Keterampilan berpikir kreatif penting untuk dikembangkan pada mata pelajaran sains sehingga dapat membantu memecahkan permasalahan, memberikan ide-ide baru, mengembangkan gagasan serta dapat mengambil keputusan terhadap situasi, kesadaran untuk memberdayakan keterampilan berpikir kreatif perlu diiringi dengan perencanaan pembelajaran yang baik”.

Penggunaan media kartu transparan *card sort* dengan langkah penyusunan atau merinci siklus-siklus yang ada dalam materi metabolisme dilakukan untuk memacu cara berpikir siswa. Model yang digunakan seperti membuat peta konsep, sehingga

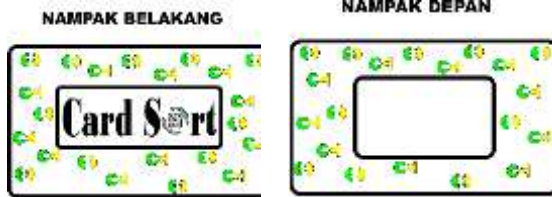
memacu cara berpikir siswa untuk merinci suatu informasi yang didapatkan berdasarkan keterangan pada kartu. Pernyataan Wang *et al*, 2010 ;" Melalui peta konsep, kemampuan memahami, berpikir, dan kreativitas dapat ditingkatkan karena peta konsep mengatur sejumlah informasi secara sistematis".

Penelitian lain yang juga menjadi rujukan peneliti yaitu pembelajaran aktif tipe *card sort* dari Septiana Arlinda (2015) dan Fajar Sri Rahayu (2013) menuliskan pembelajaran menggunakan *card sort* lebih efektif untuk melatih keterampilan berpikir siswa. Hal ini dinyatakan karena dengan *card sort* siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran serta tidak mengalami kebosanan, sehingga materi lebih mudah untuk dipahami. Baik efektif dalam memacu cara berpikir siswa, hasil belajar maupun minat.

D. PROTOTIPE HASIL PENGEMBANGAN

Pengembangan media pembelajaran transparan *card sort* untuk melatih keterampilan berpikir kreatif pada materi metabolisme kelas 12 MIPA dengan teknik ADDIE menggunakan *corel draw*, pencetakan kartu menggunakan kertas model PVC tebal dengan ukuran 12 cm x 8 cm layaknya kartu nama pada umumnya, sehingga menghasilkan produk sebagai berikut:

a. Card Sort tampak depan dan belakang



b. Card Sort berisi materi



c. Cara Bermain dan Perawatan

Kontenensi Dasar
3.2 Menjelaskan proses metabolisme sebagai reaksi enzimatik dalam makhluk hidup
4.2 Menyusun laporan hasil percobaan tentang mekanisme kerja enzim, fotosintesis, dan respirasi anaerob

CARA BERMAIN TRANSPIRAN CARD SORT

Perfektus bermain transpiran card sort permodelan transpiran card sort dilakukan secara berkelompok (dua orang atau lebih)

Cara Bermain

1. Kartu dibacakan secara bergantian (kartu dibacakan oleh guru/teman) di depan kelas dengan suara lantang yang jelas
2. Setelah kartu dibacakan, masing-masing kelompok yang ada mengambil kartu sesuai dengan perintah yang tertera di kartu
3. Setelah kartu dibacakan, masing-masing kelompok yang ada mengambil kartu sesuai dengan perintah yang tertera di kartu
4. Setelah kartu dibacakan, masing-masing kelompok yang ada mengambil kartu sesuai dengan perintah yang tertera di kartu
5. Setelah kartu dibacakan, masing-masing kelompok yang ada mengambil kartu sesuai dengan perintah yang tertera di kartu

CARA PERAWATAN

Jauhkan dari api
(Mudah terbakar)

Hati-hati
bisa tergores

Simpan di tempat
Kering

Bersihkan dengan
dip air

d. Kelebihan dan Kekurangan Media Pembelajaran
Transparan *Card Sort*

1. Kelebihan

Media Transparan *Card Sort* ini memiliki beberapa kelebihan yaitu:

- a) Media transparan *card sort* ini baik digunakan oleh siswa serta mampu melatih keterampilan berpikir kreatif siswa.
- b) Kartu ini dimainkan oleh siswa dalam kelompok sehingga mampu mendorong siswa untuk aktif dalam pembelajaran.
- c) Bagian dari akhir permainan siswa akan diberikan pertanyaan yang mana masing-masing siswa wajib menjawab berdasarkan pendapatnya, ini melatih siswa untuk berpikir kreatif.
- d) Kartu ini terbuat dari kertas PVC tebal sehingga apabila terkena air tidak akan mungkin cepat rusak.
- e) Penggunaan pembelajaran menggunakan kartu terbilang sedikit mudah, karena memang tidak terlalu banyak peraturan.

2. Kekurangan

Media transparan *card sort* ini memiliki beberapa kekurangan yaitu:

- a) Kartu ini dibuat khusus untuk membantu siswa dalam memahami setiap tahapan proses katabolisme dan anabolisme.
- b) Media harus digunakan secara hati-hati karena bagian kemungkinan tergores dari tepi kartu.

E. KETERBATASAN PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada saat pandemi covid-19, yang mengakibatkan pelaksanaan tidak semaksimal apabila dilaksanakan pada keadaan biasa. Karena hal inilah untuk pelaksanaan tatap muka secara langsung hanya satu kali dengan keterbatasan waktu. Selain hal tersebut apabila ada ketidak sesuaian produk dengan rancangannya, dikarenakan keterbatasan fasilitas dan prasarana nya dilingkungan peneliti sehingga tidak dapat dihasilkan produk yang sangat sesuai keinginan. Hal lain yang menjadi keterbatasan penelitian tentunya juga keterbatasan kemampuan peneliti yang terbatas. Namun walaupun demikian, penelitian tetap dapat terlaksana dengan baik sampai akhirnya jadilah skripsi ini.

BAB V

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data pada pengembangan media pembelajaran transparan *card sort* pada materi metabolisme kelas 12 MIPA di MANU 01 Limpung, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengembangan media pembelajaran transparan *card sort* menggunakan pengembangan ADDIE. Kelayakan media divalidasi oleh ahli media, ahli materi, ahli instrumen dan guru biologi. Berdasarkan analisis data yang telah didapatkan berikut hasil skor perhitungan, ahli media mendapatkan skor 71.60% dinyatakan media **layak** digunakan, ahli materi mendapatkan skor 95% media dinyatakan **sangat layak**, ahli instrumen mendapatkan skor total 67.15% dinyatakan media **layak** digunakan, validasi dari guru biologi mendapatkan skor 87.5% dinyatakan media layak digunakan. Selain validasi dari beberapa ahli, juga didapatkan respon dari siswa yaitu mendapatkan 81.25% yang artinya siswa memberikan respon positif terhadap media yang sedang dikembangkan. Dalam artian siswa tertarik dan mau berperan aktif dalam pembelajaran.

2. Efektifitas penggunaan media pembelajaran transparan *card sort* dinyatakan **efektif** sesuai dengan hasil perhitungan *uji t paired sampel t test* yang dihasilkan signifikansi (*2-tailed*) $< 0,05$ maka pembelajaran menggunakan media transparan *card sort* dinyatakan memberikan pengaruh bermakna.

B. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, saran yang disampaikan sebagai berikut :

1. Guru dapat menggunakan media yang dikembangkan oleh peneliti yaitu transparan *card sort* pada pembelajaran kurikulum 2013 karena media ini mendukung siswa berpartisipasi aktif saat proses belajar.
2. Bagi para peneliti yang akan mengembangkan media pembelajaran transparan *card sort* sebaiknya memberikan pembaruan yang lebih baik lagi dari yang sudah dikembangkan, dan diterapkan pada materi yang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah bin Muhammad bin Abdurrahman bin Ishaq Alu Syaikh. 2016. *Tafsir Ibnu Katsir Edisi 10 Jilid*. Jakarta : Pustaka Imam Asy Syafi'i
- Ahmadi, dkk. 2011. *Pembelajaran Akselerasi (Analisis Teori dan Praktek Serta Pengaruhnya Terhadap Mekanisme Pembelajaran dalam Kelas Akselerasi)*. Jakarta : Prestasi Pustaka Publisher
- Arlinda, Septiana. 2015. *Pengaruh Penerapan Metode Pembelajaran Aktif Tipe Card Sort Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri Muaro Jambi*. Jambi : FKIP Universitas Jambi
- Arsyad, Azhar. 2008. *Media Pembelajaran*. Jakarta : PT RAJAGRAFINDO PERSADA
- Arikunto, Suharsimi. 2009. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Rineka Cipta
- Baker, Matt, Rick Rudd & Carol Pomery. 2001. *Relationships Between Critical Thinking and Creative Thinking*. Journal of Southern Agricultural Education Research Vol. 51 Number 1
- Cachia R, Ferrari A, Mutka, A.K & Punie, Y. 2010. *Creative Learning and Innovative Teaching*. JRC SCientific Technical Report. Luenbourg: Publication Office The European Union
- Daryanto. 2012. *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Rineka Cipta
- Depdiknas. 2002. *Kurikulum Berbasis Kompetensi Kegiatan Belajar Mengajar Pusat Kurikulum*. Jakarta : Balitbang

- Education Scotland. 2013. *Creativity across learning* 3–18. 8. <https://education.gov.scot/improvement/Documents>
- Effendy, Ilham. 2016. *Pengaruh Pemberian Pretest dan Posttest Terhadap Hasil Belajar Materi Diklat HDW.DEV.100.2A Pada Siswa SMA Negeri 2 Lubuk Basung*. Vol 1 No 2 Pendidikan Teknik, Universitas Negeri Padang
- Eragamreddy, Nagamurali. 2013. *Teaching Creative Thinking Skills*. International Journal of English Language & Translation Studies Vol: 1, Issue: 2. Faculty of Education, The University of Sebha
- Handoko, Hendri. 2017. *Pembentukan Keterampilan Berpikir Kreatif pada Pembelajaran Matematika Model SAVI Berbasis Discovery Strategy Materi Dimensi Tiga Kelas X*. EduMa Vol.6 No. 1 Tadris Matematika, IAIN Syekh Nurjati Cirebon
- Hidayat, Taufik, Aam Abdussalam & Fahrudin. 2016. Konsep Berpikir (Al-Fikr) dalam Al-Qur'an dan Implikasinya Terhadap Pembelajaran di Sekolah (Studi Tematik Tentang Ayat-Ayat yang Mengandung Term Al-Fikr). Tarbawy Vol. 3, Nomor 1. Program Studi Ilmu Pendidikan Agama Islam, Universitas Pendidikan Indonesia
- Ihda Norra, Bunga. 2020. *Pemetaan Kebutuhan Media Pembelajaran Biologi di SMP dan SMA*. Bioilmi Vol 6 No 2 Program Studi Pendidikan Biologi UIN Walisongo Semarang
- Iswandi Tendrita, M, Susriyati Mahana, Siti Zubaidah. 2016. *Pemberdayaan Keterampilan Berpikir Kreatif Melalui Model REMAP THINK PAIR SHARE*. Vol 13 (1) 285-291 Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Malang

- Jufri, Wahab. 2013. *Belajar dan pembelajaran Sains*. Bandung : Pustaka Rineka Cipta
- Junus, Mahmud. 1968. *Terjemah Al-Qur'an Al Karim*. Singapura : Alharamain PTE.LTD
- Kementrian Pendidikan. 2013. Hasil Web Konsep dan Implementasi Kurikulum 2013. Diunduh di <https://www.kemendikbud.go.id> tanggal 15 Juni 2021
- Khoiri, Nur. 2019. *Membangun Pendidikan Efektif*. Semarang : Souteast Asian Publishing
- Kurniati, Fitri, dkk. 2018. *Membangun Kreatif Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Inkuiri Terbimbing*. JPPIPA, Vol 3 No.1 Program Studi Pendidikan Sains, Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya
- Makmun, Abi Syamsudin. 2012. *Psikologi Kependidikan*. Bandung : PT Rosdakarya
- Miftah, M. 2013. *Fungsi, dan Peran Pembelajaran Sebagai Upaya Peningkatan Kemampuan Belajar Siswa*. diunduh di <http://jurnalkwangsan.kemendikbud.go.id> tanggal 29 Agustus 2021
- Mulyatiningsih, Endang. 2012. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung : Alfabeta
- Munandar, Utami. 2009. *Perkembangan Kraetivitas Anak Berbakat*. Jakarta : Rineka Cipta
- Pasaribu. 1983. *Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Tarsito
- Pratiwi, DA, dkk. 2007. *Biologi untuk SMA Kelas XII*. Jakarta : PT Erlangga
- Pujianto, Sri. 2008. *Menjelajah Dunia Biologi 3*. Bandung : Platinum

Pustaka lajnah. 2011. Tafsir Tumbuhan. Diunduh di <https://Pustakalajnah.kemenag.go.id/tafsirilmu> tanggal 29 Agustus 2021

Pustaka lajnah. 2011. Tafsir Metabolisme. Diunduh di <https://Pustakalajnah.kemenag.go.id/tafsirilmu> tanggal 29 Agustus 2021

Rahayu, Fajar Sri 2013. *Pengaruh Pembelajaran Aktif Tipe Card Sort Terhadap Hasil Belajar IPS Bagi Siswa Kelas IV SD Se-Gugus Kecamatan Pengasih Kulon Progo*. Skripsi : Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Yogyakarta

Ramalingam, D., Anderson, P., Duckworth, D., Scoular, C., & Heard, J. 2020. *Creative thinking: Skill development framework*. Australian Council for Educational

Riduwan. 2009. *Dasar-dasar Statistik*. Bandung : Alfabeta

Rustaman, Nuryani Y. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang : UM Press

Sadiman, Arif S, dkk. 2006. *Media Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada

Silberman. 2009. *Active Learning 101 Strategi Pembelajaran Aktif*. Yogyakarta : Pustaka Insan Madani

Streiner, D.L. 2003. *Starting at The Beginning an Introduction to Coefficient Alpha and Internal Consistency*. Journal of Personality Assesment 80 (1) hlm 99-103

Subagyo, P. Joko. 2015. *Metode Penelitian dalam Teori dan Praktek*. Jakarta : Rineka Cipta

- Subandi, M. 2005 . *Pembelajaran Sains Biologi dan Bioteknologi dalam Spktrum Pendidikan yang Islami*. Media Pendidikan Vol XIX No. 1
- Suciati, Prasetya Irawan. 2001. *Teori Belajar dan Motivasi*. Jakarta: PAU-PPAI Universitas Terbuka
- Sudarisman, Suciati. 2015. *Memahami Hakikat dan Karakteristik Pembelajaran Biologi dalam Upaya Menjawab Tantangan Abad 21 Serta Optimalisasi Implementasi Kurikulum 2013*. Jurnal Florea Vol 2 No.1 FKIP Universitas Sebelas Maret Surakarta
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung : Tarsito
- Sudjana, Nana dan Ahmad Rivai. 1997. *Media Pengajaran*. Bandung : CV Sinar Baru Bandung
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : Alfabeta
- Sukiman. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: PT Pustaka Insan Madani
- Susanto, Ahmad. 2013. *Teori Belajar & Pembelajaran*. Jakarta : Prenadamedia Group
- Thitima, G & Sumalee. 2012. *Scientific Thinking of The Learners with The Knowledge Construction Model Enhancing Scientific Thinking*. Procedia-Social and Behavioral Sciences. 3771-2775
- Tomo. 2003. *Mengintegrasikan Teknik Membaca SQ4R dan Membuat Catatan Berbentuk Graphic Postoganizer dalam Pembelajaran Fisika*. Tesis : Universitas Pendidikan Indonesia Bandung

- Umi Fatimah, Laela dan Khairuddin Alfath. 2019. *Analisis Kesukaran Soal, Daya Pembeda dan Fungsi Distraktor*. Jurnal Komunikasi dan Pendidikan Islam Vol 8 No 2, Magister Pendidikan Agama Islam UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
- Uno, Hamzah B dan Nurdin Mohammad. 2011. *Belajar dengan Pendekatan PAILKEM*. Jakarta : Bumi Aksara
- Wahyuni. 2013. *Diagnosis Tingkat Kesulitan Belajar Siswa Terhadap Pokok Bahasan Metabolisme Siswa Kelas XII IPA MA Syekh Yusuf kabupaten Gowa*. Skripsi : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Alauddin Makassar
- Wang, A. Y. 2011. *Exploring The Relationship of Creative Thinking to Reading and Writing*. Elsevier. Thinking Skills and Creativity 7 (38-47)
- Yasin, A Fatah. 2008. *Dimensi-dimensi Pendidikan Islam*. Malang : UIN Malang Press
- Yuliani, Hadma dkk. 2017. *Keterampilan Berfikir Kreatif Pada Siswa Sekolah Menengah di Palangka Raya Menggunakan Pendekatan Saintifik*. Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan Vol 3 No 1 hal 48-56, Program Studi Tadris Fisika Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya
- Yusup, Febrianawati. 2018. *Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif*. Jurnal Tarbiyah-Jurnal Ilmu Kependidikan Vol 7 No 1, Program Studi Tadris Biologi UIN Antasari Banjarmasin

LAMPIRAN

Lampiran 1

SURAT PENUNJUKKAN DOSEN PEMBIMBING



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jalan Prof. Dr. H. Hamka Kampus II Ngaliyan Semarang 50185
Telepon (024) 76433366, Website: bi.walisongo.ac.id

Nomor : B.328/Un.10.8/J8/PP.009/02/2020 14 Februari 2020
Lamp. : -
Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Yth.

Bapak/Ibu Dosen

Di UIN Walisongo Semarang

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Jurusan Pendidikan Biologi, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : **Adinda Fatikhatul Maghfiroh**
NIM : **1608086039**
Judul : **Pengembangan Media Transparant Card Sort Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Metabolisme Kelas XII SMA**

dan menunjuk Bapak/Ibu:

1. **Bunga Ihda Norra, S. Pd, M. Pd** sebagai pembimbing materi

2. **Ira Nailas Sa'adah, S. Si, M. Si** sebagai pembimbing metode

Demikian pemberitahuan ini kami sampaikan, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.



a.n. Dekan
Kepa Jurusan Pendidikan Biologi

Dr. Listyono, M.Pd.
NIP. 19691016200811008

Tembusan:

1. Dekan FST UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip jurusan

Lampiran 2

SURAT PENUNJUKKAN VALIDATOR



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jalan Prof. Dr. H. Hamka Kampus II Ngaliyan Semarang 50185
Telepon (024) 76433366, Website: fst.walisongo.ac.id

Nomor : B. 2762/Un.29.8/J8/PP.00.9/10/2020
Lamp. : -
Hal : Surat Permohonan menjadi Validator

7 Oktober 2020

Yth.
Ibu Fuji Astutik, M. Pd
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan pertimbangan dari dosen pembimbing, maka diperlukan validasi pada produk skripsi mahasiswa:

Nama : Adinda Fatikhatul Maghfiroh
NIM : 1608086039
Judul : Pengembangan *Transparan Card Sort* untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kreatif pada Materi Metabolisme

Oleh karena itu kami meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk menjadi Validator materi/media/integrasi pada produk skripsi tersebut.

Demikian surat permohonan ini kami sampaikan, atas terpenuhinya permintaan dan kerjasama Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

Lisdyono, M.Pd.
NIP. 19691016200811008

Tembusan:

1. Dekan FST UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip jurusan

Lampiran 3

SURAT PENUNJUKKAN VALIDATOR



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jalan Prof. Dr. H. Hamka Kampus II Ngaliyan Semarang 50185
Telepon (024) 76433366, Website: fst.walisongo.ac.id

Nomor : B. 2762/Un.29.8/J8/PP.00.9/10/2020
Lamp. : -
Hal : Surat Permohonan menjadi Validator

7 Oktober 2020

Yth.
Ibu Nisa Rasyida, M.Pd
UIN Walisongo Semarang

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan pertimbangan dari dosen pembimbing, maka diperlukan validasi pada produk skripsi mahasiswa:

Nama : Adinda Fatikhatul Maghfiroh
NIM : 1608086039
Judul : Pengembangan *Transparan Card Sort* untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kreatif pada Materi Metabolisme

Oleh karena itu kami meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk menjadi Validator materi/media/integrasi pada produk skripsi tersebut.

Demikian surat permohonan ini kami sampaikan, atas terpenuhinya permintaan dan kerjasama Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan



Setua Jurusan Pendidikan Biologi

Dr. Listyono, M.Pd.

NIP. 19691016200811008

Tembusan:

1. Dekan FST UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip jurusan

Lampiran 4

SURAT PENUNJUKKAN VALIDATOR



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jalan Prof. Dr. H. Hamka Kampus II Ngaliyan Semarang 50185
Telepon (024) 7643386, Website: fa.walisongo.ac.id

Nomor : B. 2762/Un.29.8/38/PP.00.9/10/2020
Lamp. : -
Hal : Surat Permohonan menjadi Validator

7 Oktober 2020

Yth.
Pak Sutrisno, M. Sc
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan pertimbangan dari dosen pembimbing, maka diperlukan validasi pada produk skripsi mahasiswa:

Nama : Adinda Fatikhatul Maghfiroh
NIM : 1608086039
Judul : Pengembangan *Transparan Card Sort* untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kreatif pada Materi Metabolisme

Oleh karena itu kami meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk menjadi Validator materi/media/integrasi pada produk skripsi tersebut.

Demikian surat permohonan ini kami sampaikan, atas terpuasnya permintaan dan kerjasama Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan



Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

Prof. Drs. Listyono, M.Pd.

NIP. 19691016200811008

Tembusan:

1. Dekan FST UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip jurusan

Lampiran 5

CONTOH ANGKET KEBUTUHAN

ANGKET KEBUTUHAN

NAMA : Rahang Setiawan
KELAS : XII MIPA

1. Apakah kamu menyukai pelajaran biologi? Berikan alasannya!

Kadang suka kadang tidak
Pas suka : Saat materinya mudah
Saat tidak : Saat materinya sulit

2. Apakah menurut kamu materi metabolisme susah untuk dimengerti dan dipahami?

lumayan susah lumayan mudah (sedang)

3. Apakah dalam melaksanakan pembelajaran guru dibantu dengan penggunaan media?

Tidak

4. Apakah cara mengajar guru sudah menarik atau membosankan? Berikan alasannya dan solusinya menurut pendapatmu!

Ada yang menarik ada yang tidak :
Alasan: Ada yang mengajar dengan santai ada yang lumayan tegas.

5. Apa menurutmu berpikir kreatif juga bisa dibiasakan dalam pembelajaran? Bagaimana caranya menurut pendapatmu!

Bisa
Caranya : dengan cara berimajinasi sesuatu yang sedang dipelajari supaya mudah paham dengan cara sendiri

Lampiran 6

HASIL REKAP ANGKET KEBUTUHAN

NO	Indikator	Pertanyaan	Hasil
1	Ketertarikan siswa terhadap mata pelajaran biologi	Apakah kamu menyukai pelajaran biologi?	Tertarik : 43% Tidak tertarik : 57%
		Apakah menurut kamu materi materi metabolisme susah untuk dimengerti dan dipahami?	Susah : 72% Sedang : 18% Mudah : 10%
2	Penggunaan media oleh guru dalam proses pembelajaran	Apakah dalam melaksanakan pembelajaran guru dibantu dengan penggunaan media?	Tidak menggunakan: 76% Menggunakan : 24%
		Apakah cara mengajar guru sudah menarik atau membosankan? Berikan alasannya dan solusinya menurut pendapatmu!	Menarik : 23% Sedang: 27% Membosankan : 50%
3	Pendapat siswa mengenai berpikir kreatif	Apa menurutmu berpikir kreatif juga bisa dibiasakan dalam pembelajaran? Bagaimana caranya?	Bisa Memberikan pendapat: 56% Tidak bisa memberikan pendapat : 44%

Lampiran 7

WAWANCARA GURU BIOLOGI

NO	PERTANYAAN	JAWABAN
1.	Madrasah menggunakan kurikulum apa?	Madrasah sudah menggunakan kurikulum 2013
2.	Selama menggunakan kurikulum 2013 apakah sudah menerapkan siswa aktif dikelas?	Beberapa sudah menerapkan, walaupun tidak terlalu sering, namun pasti sempat menerapkan diskusi dan juga presentasi untuk beberapa pertemuan
3.	Ketika mengajar apakah selalu menggunakan media?	Tidak terlalu sering menggunakan media
4.	Apa kendala yang dirasa ketika akan mengajar?	Kendala nya tidak terlalu banyak, namun memang mau tidak mau sebagai pengajar harus mempersiapkan hal-hal yang terkait dengan pembelajaran Namun, karena dimadrasah ini terbilang memang kurang dalam segi media dan alat bantu nya, jadi sangat dibutuhkan inovasi dan kreatifitas guru dalam mengembangkan pembelajaran
5.	Ketika mengajar materi metabolisme mengalami kesulitan? Mengapa demikian?	Tergolong sulit untuk dijelaskan ya, karena isi materinya juga banyak sekali reaksi yang sifatnya abstrak
6.	Berdasarkan pembelajaran yang sudah dilakukan, berapa	Selama ini yang dirasa kefahaman mungkin mencakup 30% dari jumlah siswa kelas 12

ANALISIS KI KD

A. Analisis KI, KD, IPK, Materi Pembelajaran, Kegiatan Pembelajaran, Dan Penilaian

SKL: Memiliki pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks berkenaan dengan: 1) ilmu pengetahuan, 2) teknologi, 3) seni, 4) budaya, dan 5) humaniora. Mampu mengaitkan pengetahuan di atas dalam konteks diri sendiri, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, serta kawasan regional dan internasional.

SKL	KI	KD	IPK	Materi Pembelajaran	Pengalaman Belajar	Penilaian
1	Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks berkenaan dengan: 1. ilmu pengetahuan, 2. teknologi, 3. seni, budaya, dan	3.2 Memahami proses metabolisme sebagai reaksi katabolisme, anabolisme, dan siklus dalam makhluk hidup	Pertemuan 1 3.2.1 Menjelaskan pengertian reaksi katabolisme 3.2.2 Menjelaskan pengertian reaksi anabolisme 3.2.3 Menjelaskan pengertian siklus metabolisme	Katabolisme : respirasi aerob (dekarboksilasi siklus Krebs, elektron transport) dan respirasi anaerob (fermentasi asam laktat dan fermentasi alkohol) Anabolisme: fotosintesis	- Pertemuan pertama IPK 3.2.1 sampai 3.2.3 menggunakan model pembelajaran STAD - Pertemuan kedua IPK 3.2.4 sampai 3.2.6 menggunakan model pembelajaran STAD - Pertemuan ketiga IPK 3.2.7 sampai 3.2.10 menggunakan model pembelajaran STAD	Pengetahuan: tes tertulis

2. teknologi, 3. seni, 4. budaya, dan humaniora. Mampu mengamalkan pengetahuan di atas dalam konteks diri sendiri, keluarga, sekolah, masyarakat, dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, serta kawasan regional dan internasional	humaniora dengan wawasan kemasyarakatan, kebangsaan, kebangsaan, dan peralihan terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menempatkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan		salah dekarboksilasi oksidatif, salah krebs dan transport electron		
			Pertemuan II 3.2.4 Menjelaskan pergerakan respirasi anaerob		
			3.2.5 Membedakan respirasi sel secara anaerob dan aerob baik tempat terjadinya, bahan yang		

ministrya untuk memecahkan masalah	ditentukan, produk hasil akhir, inputan dan jumlah energy yang dihasilkan 3.2.6 Merinci siklus fermentasi asam laktat dan fermentasi alcohol			
	Pertemuan III 3.2.7 Menjelaskan pengertian anabolisme dan			

			<p>fotosintesis</p> <p>3.2.8 Merinci tahapan reaksi terang pada proses fotosintesis</p> <p>3.2.9 Merinci tahapan reaksi gelap pada proses fotosintesis</p> <p>3.2.10 Menjelaskan faktor yang mempengaruhi laju fotosintesis</p>			<p>Keterangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - IPK 4.2.1 merupakan penggunaan - IPK 4.2.2 dilakukan pada pertemuan ke Penilaian
			<p>4.2 Menyusun laporan hasil peta konsep</p>			

		perobaan lending mekanisme kerja enzim, respirasi fotosintesis, dan respirasi anaerob	secara berkelompok mengenal kerja enzim, respirasi fotosintesis, dan respirasi anaerob	4.2.2 Melakukan perobaan lending	empat - IPK 4.2.3 melakukan pengasasan	produk Penilaian laporan
				4.2.3 Membuat laporan mengenal hasil perobaan lending		Sikap: Penilaian diskusi

RUMUSAN SOAL

Indikator soal	Tingkatan Kognitif	Rumusan Soal
3.2.1.1 Disajikan soal mengenai metabolisme didalam tubuh, siswa dapat menjelaskan pengertian katabolisme	C3	<p>1. Proses reaksi pemecahan zat-zat makanan untuk menghasilkan energi terjadi didalam tubuh hewan. Reaksi kimia yang terjadi dalam sel tubuh makhluk hidup disebut metabolisme. Pada proses metabolisme ada yang disebut katabolisme, jelaskan apa yang anda ketahui mengenai katabolisme?</p>
3.2.1.2 Disajikan soal mengenai pemecahan molekul karbohidrat, protein dan lemak, siswa mampu memprediksikan apa yang akan terjadi apabila pemecahan molekul tersebut tidak berjalan dengan sempurna	C3	<p>2. Mengonsumsi makanan yang mengandung karbohidrat, lemak dan protein akan menjadi sumber bagi manusia, yang akhirnya akan digunakan untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Apabila proses pemecahan molekul tersebut tidak berjalan dengan baik, prediksikan apa yang akan terjadi pada tubuh manusia?</p>
3.2.2.1 Disajikan pernyataan mengenai katabolisme, siswa dapat menjelaskan pengertian aerob	C3	<p>3. Sebelum diserap oleh usus, bahan makanan yang kita makan harus dipecah atau dirombak menjadi molekul sederhana. Peristiwa perombakan ini akan menghasilkan energi, reaksi yang terdapat dalam proses katabolisme ada respirasi aerob dan respirasi anaerob. Apa yang anda ketahui mengenai respirasi aerob?</p>

3.2.2.2	Disajikan pernyataan mengenai penghasil energy pada tubuh, siswa dapat mengidentifikasi bagaimana tubuh menghasilkan energy saat melakukan kegiatan.	C5	4. Karbohidrat asam amino adalah pemecahan asam amino menjadi molekul sederhana. Karbohidrat asam amino akan terjadi apabila tubuh kelebihan pasokan asam amino atau karena tubuh kekurangan energi disebabkan kelaparan. Bagaimana penggunaan energi, dan pemecahan energi tersebut apabila kelaparan? Bagaimana juga tubuh menghasilkan energi apabila tubuh sedang dalam kondisi kelaparan?
3.2.2.3	Disajikan pernyataan bahwa dalam tubuh akan dihasilkan energy, siswa mampu merespon aksi apa dampak apabila tubuh tidak menghasilkan energi	C5	5. Saat tubuh tidak dapat menghasilkan energy maka fungsi dari tubuh pun akan berkurang dan berjalan tidak baik. Prediksikan apa saja dampak yang ditimbulkan apabila tubuh tidak bisa menghasilkan energi?
3.2.2.1	Disajikan mengenai pernyataan pembentukan energy dalam tubuh, siswa mampu merinci salah satu proses pembentukan energy yang paling dipahami	C5	6. Pembentukan energy dalam tubuh melalui berbagai proses dan juga siklus. Tentunya energy yang dihasilkan juga akan berbeda-beda. Rincilah salah satu tahapan pembentukan energy yang paling kamu ketahui dan pahami!
3.2.4.1	Disajikan pernyataan mengenai pemecahan molekul zat proses metabolisme, siswa mampu menjelaskan pengertian respirasi aerob	C3	7. Sebelum dicerna oleh usus, bahan makanan yang kita makan harus dipecah atau dirombak menjadi molekul sederhana. Peleburan pemecahan ini akan menghasilkan energy, reaksi yang terdapat dalam proses karbohidrat ada respirasi aerob dan respirasi anaerob. Apa yang anda ketahui mengenai respirasi aerob?
3.2.4.2	Disajikan pernyataan mengenai asam lemak, siswa mampu mengidentifikasi bagaimana sel-sel mengatur kondisi kelebihan zat berenergi	C5	8. Asam lemak diproduksi saat kondisi anaerob. Asam lemak yang dihasilkan berlebihan akan membuat kondisi tubuh terasa lelah. Bagaimana tubuh mengatur kondisi kelebihan energi saat olahraga akan menimbulkan asam lemak?
3.2.5.1	Disajikan soal mengenai respirasi aerob dan	C5	9. Pada proses pemecahan molekul besar terdapat dua proses yang berbeda yaitu aerob dan anaerob dengan hasil ATP/energy yang berbeda.

anaerob, siswa mampu menhandlingkan bariaknya ATP yang dihasilkan dan mampu memberikan penjelasannya		Mengapa hal demikian terjadi? Lebih banyak mana energy yang dihasilkan respirasi aerob/anaerob? Jelaskan alasannya!
3.2.5.2 Disajikan gambar seseorang melakukan olahraga lari, siswa mampu menjelaskan faktor penyebab rasa lelah saat melakukan olahraga	C3	<p>10. Perhatikan gambar diatas!</p> <p>Gambar menunjukkan seseorang sedang berlolahraga, pada saat berlolahraga apabila durasi aktivitasnya lama maka akan menimbulkan rasa lelah. Faktor penyebab rasa lelah ini ada banyak, jelaskan salah satu faktor apa yang menyebabkan rasa lelah ini muncul!</p>
3.2.6.1 Disajikan mengenai fermentasi, siswa mampu merinci tahap-tahap pembentukan fermentasi asam laktat ataupun fermentasi alkohol	C5	11. Fermentasi merupakan proses penguraian senyawa organik untuk memperoleh energi tanpa menggunakan oksigen. Kita sudah sering menjumpai adanya prinsip fermentasi yang digunakan dalam kehidupan. Coba rincikan proses fermentasi asam laktat ataupun fermentasi alkohol!
3.2.6.2 Disajikan pernyataan mengenai fermentasi, siswa mampu menjelaskan pembungkusan yang baik dalam pembuatan tape	C3	12. Istilah fermentasi biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Contohnya pembuatan tape, dalam proses pembuatannya dilakukan pembungkusan misal dengan daun, dengan cup agar-agar, atau dengan ditutup di tempat yang kedap udara. Menurut kalian mana cara yang akan

3.2.7.1 Disajikan pernyataan mengenai metabolisme yang terdapat atas katabolisme dan anabolisme, siswa mampu menjelaskan pengertian anabolisme	C3	kalikan gunakan dalam membungkus tapai, dengan disertai alasannya!
3.2.7.2 Disajikan pernyataan mengenai polusi udara yang bermanfaat bagi proses fotosintesis tumbuhan, siswa mampu menjelaskan pengertian fotosintesis	C3	14. Indonesia pada masa sekarang ini banyak sekali pabrik-pabrik yang baru dibuka dan beroperasi. Peningkatan penggunaan sepeda motor pun selalu bertambah tiap tahunnya. Tentu saja hal ini mengakibatkan tingginya tingkat polusi udara di Indonesia, namun hal demikian juga bermanfaat bagi tumbuhan dalam proses fotosintesis atau pembuatan makanan. Jelaskan apa yang anda ketahui mengenai fotosintesis!
3.2.8.1 Disajikan pernyataan mengenai reaksi terang, siswa mampu membuat skema proses reaksi terang	C5	15. Reaksi terang merupakan reaksi ketika energi matahari digunakan oleh pigment fotosintesis dan terjadi di grana atau tumpukan tilakoid. Berdasarkan pernyataan di atas rincilah proses reaksi terang yang kalian ketahui dalam bentuk skema!
3.2.9.1 Disajikan pernyataan mengenai reaksi gelap-siklus Calvin, siswa mampu memprediksi tahapan siklus calvin	C5	16. Reaksi gelap atau biasa disebut juga dengan siklus Calvin merupakan reaksi yang tidak tergantung atau memerlukan cahaya secara langsung. Berdasarkan pernyataan diatas, rincilah tahapan-tahapan siklus calvin dan digambarkan dalam bentuk skema!
3.2.10.1 Disajikan data mengenai tingkat kandungan karbondioksida di udara, siswa mampu dampak dari jumlah karbondioksida yang ada dan mampu memprediksi apa yang akan terjadi jika gas CO2 meningkat	C5	17. Reaksi udara atau tingkat CO2 di Indonesia per 23 Juli 2020- membuat sebesar 42%, sejak adanya pandemi. Menurut data KLHK hingga 1 Juli 2020 terdapat penurunan tingkat konsentrasi partikel PM 2,5 mikrometer beberapa daerah Indonesia. Berdasarkan data diatas apa dampak dari naik atau turunnya kandungan CO2 udara terhadap tumbuhan? Prediksikan bagaimana keadaan tumbuhan beberapa tahun yang akan datang apabila gas CO2 meningkat?
3.2.10.2 Disajikan gambar dan pernyataan mengenai faktor bagi fotosintesis, siswa mampu menjelaskan	C3	



menyapa cahaya menjadi faktor laju fotosintesis		<p>18. Perhatikan gambar di atas!</p> <p>Gambarkan menunjukkan tumbuhan melakukan proses fotosintesis, dengan banyak faktor yang mempengaruhinya, salah satunya cahaya. Cahaya menjadi sumber utama proses fotosintesis. Apabila cahaya redup atau terang apa yang akan terjadi pada tumbuhan? jelaskan mengapa cahaya menjadi faktor laju fotosintesis?</p>
---	--	--

Lampiran 9

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

Komponen : Media *Transparan Card Sort*
Sasaran : Siswa
Peneliti : Adinda Fatikhatul M
Judul Penelitian : Pengembangan Media Transparan Card Sort untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Metabolisme

A. Tujuan

Lembar validasi ini memiliki tujuan untuk mengetahui pendapat bapak/ibu mengenai kevalidan dan kelayakan media *transparan card sort*

B. Petunjuk Penilaian

1. Mohon kesediaan bapak/ibu untuk memberikan penilaian terhadap media *transparan card sort* sesuai aspek yang terlampir
2. Mohon memberikan tanda *checklist* (✓) pada skala penilaian yang dianggap sesuai. Rentang skala penilaian adalah 1,2,3 dan 4
Dengan keterangan skala penilaian:
1 = kurang baik, 2 = cukup baik, 3 = baik, 4 = sangat baik
3. Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesediaan bapak/ibu untuk mengisi lembar validasi ini, masukan dan saran dari bapak/ibu akan menjadi bahan perbaikan berikutnya

Tabel Penilaian Media

No.	Aspek Penilaian	Deskripsi	Skala Penilaian			
			1	2	3	4
1.	Kualitas isi dan tujuan	Desain media sesuai dengan materi metabolisme			V	
		Media sesuai dengan kebutuhan siswa			V	
		Desain media menyajikan materi metabolisme			V	
		Desain media menarik dilihat			V	
2.	Kualitas Instruksional	Media memberikan manfaat yang sesuai dalam pembelajaran		V		
		Media menarik minat siswa untuk belajar			V	
		Penggunaan media memberikan akses komunikasi antar siswa			V	
		Penggunaan media memberikan interaksi antara siswa dan guru			V	
		Media memberikan dampak baik bagi siswa dan guru		V		
3.	Kualitas produk	Desain media jelas, dapat dibaca dengan baik			V	
		Media mudah digunakan			V	
		Pemilihan warna dalam media			V	
		Media mudah dibawa/dipindahkan			V	
		Terdapat cara penggunaan/perawatan media	V			

		Sistem penggunaan media bisa diterapkan dalam materi lain	V			
--	--	---	---	--	--	--

Saran dan Perbaikan:

Tidak ada petunjuk penggunaan dan perawatan baik bagi siswa ataupun guru

Tidak ada keterangan bahan kartu dibuat menggunakan bahan apa?

Nilai maksimal 15 x 4 : 60

Nilai :/60 x 100%

Kriteria kelayakan secara deskriptif

Skor persentase (%)	Interpretasi
$P > 80\%$	Sangat layak
$61\% < P \leq 80\%$	Layak
$41\% < P \leq 60\%$	Cukup layak
$20\% < P \leq 40\%$	Kurang layak
$P \leq 20\%$	Sangat kurang layak

Semarang, 3 November 2020

Validator Ahli Media



Nisa Rasyida, M. Pd

NIP.

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

Komponen : Media *Transparan Card Sort*

Sasaran : Siswa

Peneliti : Adinda Fatikhatul M

Judul Penelitian : Pengembangan Media *Transparan Card Sort* untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Metabolisme

A. Tujuan

Lembar validasi ini memiliki tujuan untuk mengetahui pendapat bapak/ibu mengenai kevalidan dan kelayakan media *transparan card sort*

B. Petunjuk Penilaian

1. Mohon kesediaan bapak/ibu untuk memberikan penilaian terhadap media *transparan card sort* sesuai aspek yang terlampir

2. Mohon memberikan tanda *checklist* (✓) pada skala penilaian yang dianggap sesuai. Rentang skala penilaian adalah 1,2,3 dan 4

Dengan keterangan skala penilaian:

1 = kurang baik, 2 = cukup baik, 3 = baik, 4 = sangat baik

3. Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesediaan bapak/ibu untuk mengisi lembar validasi ini, masukan dan saran dari bapak/ibu akan menjadi bahan perbaikan berikutnya

Tabel Penilaian Materi

No.	Aspek Penilaian	Deskripsi	Skala Penilaian			
			1	2	3	4
1.	Relevansi	Materi relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai				V
		Media sesuai dengan kompetensi yang akan dicapai				V
		Materi sesuai dengan tingkatan perkembangan siswa				V
		Materi cukup memenuhi kurikulum				V
		Media memberikan bantuan untuk mempermudah memahami materi				V
2.	Keakuratan	Media yang disajikan sesuai dengan kebenaran keilmuan				V
		Materi yang disajikan berhubungan dengan kehidupan sehari-hari			V	
		Pengemasan materi dalam media sesuai dengan pendekatan saintifik			V	
3.	Kelengkapan sajian	Menyajikan kompetensi yang harus dikuasai				V
		materi yang disajikan merupakan materi inti				V
4.	Konsep dasar materi	Kesesuaian konsep materi metabolisme				V
5.	Kesesuaian pembelajaran aktif	Mendorong rasa ingin tahu siswa				V
		Mendorong terjadinya interaksi antar siswa				V
		Mendorong siswa untuk membangun pengetahuannya			V	

		sendiri				
		Mendorong siswa untuk bekerja sama dalam kelompok				V

Saran dan Perbaikan:

perlu diperbaiki kelengkapan senyaw intermediet yang terlibat dalam reaksi metabolisme

Tambahkan NADPH dan FADH₂

Nilai maksimal 15 x 4 : 60

Nilai :/60 x 100%

Kriteria kelayakan secara deskriptif

Skor persentase (%)	Interpretasi
P > 80%	Sangat layak
61% < P ≤ 80%	Layak
41% < P ≤ 60%	Cukup layak
20% < P ≤ 40%	Kurang layak
P ≤ 20%	Sangat kurang layak

Semarang, 21 Oktober 2020

Validator Ahli Materi



Sutrisno, M. Sc
NIP.

Lampiran 11

LEMBAR VALIDASI

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN DENGAN MEDIA TRANSPARAN CARD SORT

A. TUJUAN

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan RPP dalam pelaksanaan pembelajaran biologi dalam pengembangan media *transparan card sort*

B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom yang tersedia.
2. Makna poin validitas adalah :
 - 1 : sangat kurang
 - 2 : kurang
 - 3: cukup
 - 4: baik
 - 5 : sangat baik

C. PENILAIAN

No.	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Perumusan Tujuan Pembelajaran					
	Kejelasan standar kompetensi dan kompetensi dasar					v
	Kesesuaian standar kompetensi dan kompetensi dasar dengan tujuan pembelajaran					v
	Ketepatan penjabaran kompetensi dasar ke dalam indikator				v	
	Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran				v	
	Kesesuaian indikator dengan tingkat perkembangan siswa				v	
2	Isi yang disajikan					
	Sistematika penyusunan RPP					v
	Kesesuaian urutan kegiatan pembelajaran				v	

	Kesesuaian uraian kegiatan siswa			v		
	Kejelasan skenario pembelajaran (tahap-tahap kegiatan pembelajaran; pembuka, inti, penutup)			v		
3	Bahasa					
	Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD				v	
	Bahasa yang digunakan komunikatif				v	
	Kesederhanaan struktur kalimat				v	
4	Waktu					
	Kesesuaian alokasi yang digunakan				v	
	Rincian waktu untuk setiap tahap pembelajaran				v	

D. KOMENTAR/SARAN

Langkah STAD masih kurang tepat.

Pretes → belajar → postes.

Kemajuan skor individu antara pretes dan postes digunakan sebagai skor untuk menentukan nilai kelompok.

Kesimpulan:

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran ini dinyatakan:

	Layak untuk digunakan tanpa revisi
v	Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
	Tidak layak digunakan

*(mohon beri tanda √ pada kolom yang dipilih sebagai kesimpulan)

Semarang, 10 Februari 2021

Validator

Fuji Astutik, M. Pd

LEMBAR VALIDASI

INSTRUMEN SOAL PRE TEST – POST TEST BERPIKIR KREATIF

A. TUJUAN

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan Instrumen Soal Pre Test – Post Test digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif siswa.

B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom yang tersedia.
2. Makna poin validitas adalah :
 - 1 : sangat kurang
 - 2 : kurang
 - 3: cukup
 - 4: baik
 - 5 : sangat baik

C. PENILAIAN

No.	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Materi dan Isi					
	Kesesuaian materi dengan standar kompetensi				v	
	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar				v	
	Kesesuaian materi dengan IPK				v	
	Kelengkapan materi			v		
	Mendukung pencapaian indikator pencapaian hasil				v	
	Relevan dengan isi materi				v	
	Penggunaan tulisan mudah dibaca			v		
2	Kriteria Berpikir Kreatif					
	Soal memancing siswa berpikir kreatif			V		

	Soal memancing siswa untuk menganalisis pernyataan			v		
	Soal memancing siswa untuk melakukan penjabaran mengenai materi			V		
	Soal dapat memancing siswa merinci suatu urutan dalam materi			V		
	Soal memancing siswa untuk berpikir lancar, luwes dan menyatakan pendapatnya			v		
3	SOAL					
	Soal sesuai dengan kriteria berpikir kreatif			V		
	Soal sesuai dengan materi			V		
	Soal mudah dipahami			V		
	Stimulus sesuai dengan soal			V		
	Soal dapat meningkatkan tingkat berpikir peserta didik			V		

D. KOMENTAR/SARAN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan:

Instrumen Soal Pre Test – Post Test ini dinyatakan:

	Layak untuk digunakan atau ujicoba skala besar tanpa revisi
v	Layak untuk digunakan atau ujicoba skala besar dengan revisi sesuai saran
	Tidak layak digunakan ujicoba skala besar

*(mohon beri tanda \checkmark pada kolom yang dipilih sebagai kesimpulan)

Semarang,.....2020

Validator

Fuji Astutik, M. Pd

L

**LEMBAR RESPON GURU TERHADAP
PENGUNAAN MEDIA *TRANSPARAN CARD
SORT***

Nama : Komariyah, S. Pd

Hari/Tanggal :

Petunjuk Pengisian :

1. Mohon kesediaan bapak/ibu untuk memberikan penilaian terhadap media *transparan card sort* sesuai aspek yang terlampir
2. Mohon memberikan tanda *checklist* (✓) pada skala penilaian yang dianggap sesuai. Rentang skala penilaian adalah 1,2,3 dan 4
Dengan keterangan skala penilaian:
1 = sangat tidak setuju, 2 = tidak setuju, 3 = setuju, 4 = sangat setuju
3. Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesediaan bapak/ibu untuk mengisi lembar respon ini, masukan dan saran dari bapak/ibu akan menjadi bahan perbaikan berikutnya

No.	Pernyataan	Jawaban			
		1	2	3	4
1.	Penampilan media <i>transparan card sort</i> menarik			✓	
2.	Setiap materi yang berada dalam				✓

	media sangat jelas				
3.	Penempatan materi, gambar, judul media sangat sesuai			✓	
4.	Perpaduan antar warna sangat sesuai				✓
5.	Perpaduan antar tulisan dan desain seimbang				✓
6.	Materi yang disajikan menggunakan Bahasa yang baik				✓
7.	Materi yang disajikan menggunakan struktur kalimat yang jelas			✓	
8.	Materi yang disajikan didalam media menggunakan kalimat sederhana dan mudah dipahami siswa				✓
9.	Petunjuk penggunaan sangat lengkap dan jelas			✓	
10.	Selain petunjuk, cara perawatan media pun dijelaskan dengan baik			✓	
11.	Penggunaan media membantu untuk mencapai tujuan indicator kompetensi			✓	
12.	Materi yang disajikan membantu siswa dalam memahami materi			✓	
13.	Media memberikan pengaruh baik dalam kegiatan belajar mengajar			✓	
14.	Penggunaan media mampu meningkatkan keaktifan dan interaksi antar siswa				✓

15.	Menggunakan media, saya lebih aktif dalam belajar			✓	
16.	Saya merasa diuntungkan belajar menggunakan media <i>transparan card sort</i>			✓	
17.	Media sangat unik dan kreatif			✓	
18.	Tampilan media sangat menarik perhatian				✓
19.	Saya mau ketika pembelajaran dengan materi lain juga menggunakan media pembelajaran			✓	
20.	Saya dapat mengemukakan pendapat, saat berdiskusi dan bermain dengan media			✓	

Lampiran 13

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Satuan Pendidikan : SMA/MA
Mata Pelajaran : BIOLOGI
Kelas/Semester : XII/1
Materi Pokok : Metabolisme
Alokasi Waktu : 2 x 4 JP

A. Kompetensi Inti

KI 1	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
KI 2 :	Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli gotong royong, kerja sama, toleran, damai, santun, responsive, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
KI 3	Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan keadilan, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
KI 4 :	Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar (KD)

Kompetensi Dasar pada KI 3	Kompetensi Dasar pada KI 4
3.2 Menjelaskan proses metabolisme sebagai reaksi enzimatik dalam makhluk hidup	4.2 Menyusun laporan hasil percobaan tentang mekanisme kerja enzim, fotosintesis, dan respirasi anaerob

C. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) Dari KD 3.2	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) Dari KD 4.2
Pertemuan I	
3.2.1 Menjelaskan pengertian katabolisme	4.2.1 Membuat peta konsep secara berkelompok mengenai respirasi anaerob
3.2.2 Menjelaskan pengertian tentang respirasi aerob	4.2.2 Melakukan percobaan Ingenhousz
3.2.3 Merinci masing-masing tahapan siklus glikolisis,	4.2.3 Membuat laporan

siklus dekarboksilasi oksidatif, siklus krebs dan transport electron	mengenai hasil percobaan ingenhousz
Pertemuan II	
3.2.4 Menjelaskan pengertian respirasi anaerob 3.2.5 Membedakan respirasi sel secara anaerob dan aerob baik tempat terjadinya, bahan yang dibutuhkan, produk/hasil akhir, tahapan dan jumlah energy yang dihasilkan 3.2.6 Merinci siklus fermentasi asam laktat dan fermentasi alcohol	
Pertemuan III	
3.2.7 Menjelaskan pengertian anabolisme dan fotosintesis 3.2.8 Merinci tahapan	

	reaksi terang pada proses fotosintesis	
3.2.9	Merinci tahapan reaksi gelap pada proses fotosintesis	
3.2.10	Menjelaskan faktor yang mempengaruhi laju fotosintesis	

D. Tujuan Pembelajaran

- 3.2.1.1 Siswa mampu menyatakan pengertian katabolisme berdasarkan hasil membaca literature dengan pengertian yang tepat
- 3.2.2.1 Siswa mampu menjelaskan pengertian respirasi anaerob dengan cara berdiskusi sehingga menghasilkan pengertian yang sesuai dengan literatur
- 3.2.3.1 Siswa mampu merinci masing-masing tahapan siklus glikolisis, dekarboksilasi oksidatif, siklus krebs dan transpor elektron melalui permainan *cardsort* secara berkelompok
- 3.2.4.1 Siswa mampu menjelaskan pengertian respirasi anaerob berdasarkan hasil studi literatur dengan pengertian yang

tepat

- 3.2.5.1 Siswa mampu membandingkan respirasi sel secara anaerob dan aerob berdasarkan proses, hasil, serta siklusnya secara tepat
- 3.2.6.1 Siswa mampu merinci siklus pembentukan fermentasi asam laktat dan fermentasi alkohol melalui permainan *cardsort* secara berkelompok
- 3.2.7.1 Siswa mampu mengemukakan pengertian anabolisme berdasarkan hasil diskusi yang sesuai dengan literature yang telah didapatkan
- 3.2.8.1 Siswa mampu merinci tahapan-tahapan reaksi terang pada proses fotosintesis melalui permainan *cardsort* secara berkelompok
- 3.2.9.1 Siswa mampu merinci tahapan reaksi gelap pada proses fotosintesis melalui permainan *cardsort* secara berkelompok
- 3.2.10.1 Siswa mampu memperjelas faktor apa saja yang mempengaruhi fotosintesis melalui diskusi secara aktif
- 4.2.1 Siswa mampu membuat *mindmapping* berdasarkan hasil diskusi yang telah dilakukan (siklus glikolisis, dekarboksilasi oksidatif, siklus krebs, dan transpor elektron) secara berkelompok
- 4.2.2 Siswa mampu membuat laporan percobaan fotosintesis

berdasarkan praktikum sederhana melalui gambar atau video tampilan guru dengan hasil yang sudah didiskusikan dan diteliti

E. Materi Pembelajaran

Fakta

1. Oksigen dibutuhkan dalam sumber kehidupan
2. Hasil metabolisme berupa energi digunakan untuk beraktivitas

Konsep

1. Metabolisme terdiri atas katabolisme dan anabolisme
2. Katabolisme merupakan serangkaian reaksi kimia berupa proses pemecahan zat kompleks menjadi zat lebih sederhana yang disertai dengan pelepasan energi
3. Anabolisme, salah satunya adalah serangkaian reaksi kimia berupa proses penyusunan zat kompleks dari zat yang lebih sederhana
4. Katabolisme terdiri dari:
 - a. Respirasi aerob, terdiri dari: glikolisis, dekarboksilasi oksidatif, siklus krebs dan transport elektron

- b. respirasi anaerob, terdiri dari: fermentasi alkohol dan fermentasi asam laktat
5. Salah satu contoh anabolisme adalah fotosintesis yang terdiri atas reaksi terang dan reaksi gelap

Prinsip

1. Pada proses metabolisme dipengaruhi oleh adanya enzim
2. Enzim mempercepat reaksi kimia

Prosedur

1. Proses respirasi aerob
2. Proses respirasi anaerob
3. Proses fotosintesis

F. Integrasi Nilai Islam

1. Menjelaskan ayat tentang respirasi Surat Al-An'am ayat 125
2. Menjelaskan ayat tentang respirasi anaerob surat Al Baqarah ayat 26
3. Menjelaskan ayat tentang fotosintesis Surat Yasin ayat 80 dan Surat Yunus ayat 24

G. Pendekatan, Metode dan Model Pembelajaran

Pendekatan : Saintifik

Metode : Diskusi dan Presentasi

Model

: STAD

H. Media dan Alat Pembelajaran

1. Media : Papan tulis, LKPD, video/gambar pembelajaran, transparan card sort
2. Alat : LCD, Laptop

I. Sumber Belajar

Rohmah, Siti N., Widayati, Sri., & Mi'ah, M. 2009. *Biologi SMA dan MA Kelas XII*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Pujianto, S. 2008. *Menjelajah Dunia Biologi 3 Untuk Kelas XII SMA dan MA*. Solo: PT Tiga Serangkai Mandiri.

Syamil Al-Qur'an. 2005. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Jakarta: PT Syamil Cipta Media.

J. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan Pertama 2 x 45 menit (STAD)

Tujuan Pembelajaran:

- 3.2.1.1 Siswa mampu menjelaskan pengertian

katabolisme saat pembelajaran dengan pengertian yang tepat

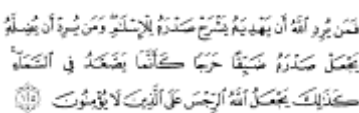
3.2.2.1 Siswa mampu menjelaskan pengertian respirasi anaerob saat pembelajaran dengan pengertian yang tepat

3.2.3.1 Siswa mampu merinci masing-masing tahapan siklus glikolisis, dekarboksilasi oksidatif, siklus krebs dan transpor elektron melalui permainan cardsort secara berkelompok

Langkah Pembelajaran	Tahapan/ Sintaks	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan awal	Kegiatan Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa memasuki ruang kelas dengan rapi dan tertib 2. Guru membuka proses pembelajaran dengan mengucapkan salam 3. Siswa memimpin berdoa sesuai dengan keyakinan masing-masing, agar dipermudah dalam menerima ilmu saat pembelajaran 4. Guru melakukan presensi 5. Guru menanyakan kabar siswa 	15 menit
	Apersepsi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengingatkan kembali kepada siswa mengenai materi dipertemuan sebelumnya 	

		<p>yaitu enzim, untuk selanjutnya diulas sedikit untuk mengetahui retensi siswa terhadap materi enzim</p> <p>2. Guru memberikan apersepsi dengan menanyakan beberapa pertanyaan untuk memacu siswa untuk berpikir</p> <p>Guru : Tadi pagi sarapan apa?</p> <p>Siswa : Beda-beda bu (nasi goreng, ayam bakar, dan lain-lain)</p> <p>Guru : Kalau sarapan yang dimakan berbeda-beda, energi yang dihasilkan berbeda-beda tidak?</p> <p>Siswa : Berbeda bu, karena makanan yang dicerna juga berbeda</p> <p>Kemudian guru menunjuk salah satu siswa untuk maju ke depan</p> <p>Guru : Coba kamu lari ditempat, jika kamu lari ditempat tentunya</p>	
--	--	---	--

		<p>membutuhkan apa?</p> <p>Siswa : energi</p> <p>Guru : Mengapa kita membutuhkan energi?</p> <p>Siswa : Untuk bisa melakukan aktivitas sehari-hari</p> <p>Guru : Tepat sekali, sebagai makhluk hidup kita membutuhkan makanan, ketika makanan itu diproses didalam tubuh maka salah satu yang dihasilkannya adalah energi yang dapat kita gunakan untuk melakukan aktifitas sehari-hari</p>	
	Motivasi	<p>1. Guru melanjutkan menjelaskan mengenai materi katabolisme yang akan dipelajari pada pertemuan kali ini, dengan menyebutkan tujuan pembelajaran serta menjelaskan model pembelajaran yang akan</p>	

		<p>dilaksanakan yaitu model STAD</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Guru menyampaikan manfaat mempelajari materi metabolisme untuk kehidupan sehari-hari 3. Guru menyampaikan kepada siswa untuk aktif bertanya dan berdiskusi, serta menjelaskan bagi yang aktif akan mendapatkan reward 	
	Orientasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengaitkan materi tentang respirasi aerob (katabolisme) dengan ayat Al-Qur'an. 2. Siswa membacakan ayat yang ditampilkan dalam layar slide kemudian mengartikannya Terdapat dalam Surat Al-An'am ayat 125: <p>  </p> <p>Artinya : “Barangsiapa yang Allah menghendaki akan memberikan kepadanya petunjuk, niscaya Dia melapangkan dadanya untuk (memeluk agama) islam. Dan barangsiapa yang dikehendaki Allah</p>	

		<p>kesesatannya, niscaya Allah menjadikan dadanya sesak lagi sempit, seolah-olah ia sedang mendaki langit. Begitulah Allah menimpakan siksa kepada orang-orang yang tidak beriman”</p> <p>3. Guru menjelaskan ulang, apa kaitanya ayat tersebut dengan pembelajaran katabolisme yang akan dilaksanakan</p> <p>Ayat diatas menjelaskan setiap bertambah ketinggian naik ke udara, maka akan bertambah sesak nafasnya dikarenakan berkurangnya tekanan udara. Sebab lain karena berkurangnya oksigen yang dihirup paru-paru. Kaitannya ayat dengan materi yang akan kita pelajari adalah, udara (O₂) diperlukan dalam melaksanakan aktivitas sehari-hari, kita akan membahas lebih dalam mengapa oksigen dikatakan memiliki fungsi penting dalam kehidupan</p> <p>4. Sebelum memulai pembelajaran, siswa</p>	
--	--	---	--

		diberikan kuis individu	
Kegiatan Inti	Menyajikan Informasi	Siswa mendengarkan penjelasan singkat mengenai katabolisme, respirasi aerob beserta tahapan-tahapan siklusnya	60 menit
	Mengorganisasikan siswa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa membentuk kelompok yang terdiri 4-5 siswa 2. Guru memberikan Lembar Kerja Siswa kepada masing-masing kelompok 	
	Membimbing kelompok belajar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membimbing siswa dalam berdiskusi 2. Siswa diberikan waktu untuk membaca langkah-langkah yang ada didalam LKPD 3. Guru menjelaskan cara bermain cardsort kepada siswa, yaitu guru akan menampilkan gambar dilayar slide, tampilan gambar yang disajikan yaitu masing-masing siklus respirasi aerob (glikolisis, dekarboksilasi oksidatif, siklus krebs dan transpor elektron) secara bergantian, kemudian siswa di intruksikan untuk menyusun dan mengurutkan kartu yang ada sesuai dengan gambar 	

		<p>yang telah disajikan. Jawaban harus sesuai dan tepat, tentunya siswa diperbolehkan untuk mengacu kepada sumber referensi yang telah guru berikan atau sumber referensi lainnya yang terpercaya</p> <p>4. Siswa diberikan waktu untuk mereview kembali apakah jawabannya sudah benar atau belum</p>	
	Evaluasi	<p>1. Siswa mempresentasikan hasil dari diskusi kelompoknya</p> <p>2. Siswa mengerjakan soal atau kuis yang diberikan oleh guru untuk mengetahui tingkat pemahaman masing-masing siswa</p> <p>3. Guru memberikan reward bagi kelompok yang cepat dalam menyelesaikan permainan cardsort serta menjawab seluruh pertanyaan kuis</p>	
Kegiatan Akhir	Refleksi	<p>Siswa dan guru bersama-sama mengevaluasi hasil pembelajaran yang sudah dilaksanakan, yaitu mengenai media yang digunakan apakah sudah efektif, penggunaan model pembelajarannya apakah sudah sesuai</p>	15 menit

	Penugasan	Siswa membuat <i>midmapping</i> mengenai materi yang telah dipelajari pada pertemuan kali ini	
--	-----------	---	--

Pertemuan Kedua 2 x 45 menit (STAD)

Tujuan Pembelajaran :

- 3.2.4.1 Siswa mampu menjelaskan pengertian respirasi anaerob saat pembelajaran dengan pengertian yang tepat
- 3.2.5.1 Siswa mampu membandingkan respirasi sel secara anaerob dan aerob berdasarkan proses, hasil, serta siklusnya secara tepat
- 3.2.6.1 Siswa mampu merinci siklus pembentukan fermentasi asam laktat dan fermentasi alkohol melalui permainan cardsort secara berkelompok

Langkah Pembelajaran	Tahapan/ Sintaks	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan awal	Kegiatan Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa memasuki ruang kelas dengan rapi dan tertib 2. Guru membuka proses pembelajaran dengan mengucapkan salam 	15 menit

		<p>3. Siswa memimpin berdo'a sesuai dengan keyakinan masing-masing, agar dipermudah dalam menerima ilmu saat pembelajaran</p> <p>4. Guru melakukan presensi Guru menanyakan kabar siswa</p>	
	Apersepsi	<p>1. Guru mengingatkan kembali kepada siswa mengenai materi dipertemuan sebelumnya yaitu respirasi aerob untuk mengetahui retensi siswa terhadap materi respirasi aerob</p> <p>2. Guru memberikan apersepsi dengan menanyakan beberapa pertanyaan untuk memacu siswa untuk berpikir</p> <p>Guru : Coba kamu lari ditempat, jika kamu lari ditempat tentunya membutuhkan apa?</p> <p>Siswa : energi</p> <p>Guru : Kalau lari merasakan lelah tidak?</p> <p>Siswa : Lelah</p> <p>Guru : Kira-kira apa sih</p>	

		<p>penyebab lelah karena olahraga? Kita akan mempelajari materinya pada pertemuan kali ini</p>	
	Motivasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru melanjutkan menjelaskan mengenai materi respirasi anaerob yang akan dipelajari pada pertemuan kali ini, dengan menyebutkan tujuan pembelajaran serta menjelaskan model pembelajaran yang akan dilaksanakan yaitu model STAD 2. Guru menyampaikan manfaat mempelajari materi respirasi anaerob untuk kehidupan sehari-hari 3. Guru menyampaikan kepada siswa untuk aktif bertanya dan berdiskusi, dan menjelaskan bagi yang aktif akan mendapatkan reward 	
	Orientasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengaitkan materi tentang respirasi anaerob dengan ayat Al-Qur'an. 2. Siswa membacakan ayat yang ditampilkan dalam layar slide kemudian 	

		<p>mengartikannya Terdapat dalam Surat Al Baqarah ayat 26:</p> <p>﴿إِنَّ اللَّهَ لَا يَسْتَعِزُّ بِشَيْءٍ أَن يَضْرِبَ مَثَلًا مَّا بَعُوضَةً فَمَا فَوْقَهَا فَأَمَّا الْإِبْرِيمَ ءَامَسُوا قَوْلَهُمْ إِنَّهُ الْخَلْقُ بَيْنَ نَافِهِمْ وَأَمَّا الَّذِينَ كَفَرُوا فَيَقُولُونَ مَاذَا أَرَادَ اللَّهُ بِهَذَا مَثَلًا يُضِلُّ بِهِ سَبِيلًا وَيَهْدِي بِهِ رَبُّهُ كَثِيرًا وَمَا يُضِلُّ بِهِ إِلَّا الْفَاسِقِينَ ﴿٢٦﴾﴾</p> <p>Artinya : “Sesungguhnya Allah tiada segan membuat perumpamaan berupa nyamuk atau yang lebih rendah dari itu. Adapun orang-orang yang beriman, maka mereka yakin bahwa perumpamaan itu benar dari Tuhan mereka. Dan adapun mereka yang kafir mengatakan ‘Apakah maksud Allah menjadikan ini untuk perumpamaan?’. Dengan perumpamaan itu banyak orang yang disesatkan Allah dan dengan perumpamaan itu pula banyak orang yang diberi-Nya petunjuk. Dan tidak ada yang disesatkan Allah kecuali orang-orang yang fasik.” Berdasarkan Ibnu Katsir menfasirkan bahwa kalimat ‘yang lebih</p>	
--	--	--	--

		<p>rendah itu' menunjukkan bahwa Allah SWT memiliki kuasa untuk menciptakan apa saja, baik dari bentuk yang besar maupun yang kecil. Allah tidak pernah menganggap remeh sesuatu apapun yang Dia ciptakan. Orang yang beriman akan meyakini perumpamaan penciptaan yang dilakukan oleh Allah SWT pasti memiliki manfaat bagi kehidupan manusia.</p> <p>3. Guru menjelaskan apa kaitannya ayat yang telah dibacakan dengan materi yang akan dipelajari. Kaitannya dengan respirasi anaerob yaitu pada proses respirasi anaerob terjadi proses fermentasi salah satunya yaitu fermentasi alkohol, dicontohkan pembuatan tape dengan dibantu bakteri <i>Saccharomyces sp</i>, yang berbentuk kecil bahkan tidak kasat oleh mata pun mampu memberikan manfaat pada kehidupan manusia.</p> <p>4. Sebelum memulai</p>	
--	--	---	--

		pelajaran, siswa diberikan kuis singkat untuk mengukur pemahaman siswa sebelum dan sesudah melakukan pembelajaran	
Kegiatan Inti	Menyajikan Informasi	Siswa mendengarkan penjelasan guru mengenai respirasi anaerob, fermentasi asam laktat dan fermentasi alkohol	60 menit
	Mengorganisasikan siswa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa membentuk kelompok yang terdiri dari 4-5 siswa 2. Guru memberikan Lembar Kerja Siswa kepada masing-masing kelompok 	
	Membimbing kelompok belajar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa menyimak penjelasan guru mengenai cara bermain cardsort kepada siswa, yaitu guru akan menampilkan gambar dilayar slide, tampilan gambar yang disajikan yaitu fermentasi alkohol dan fermentasi asam laktat secara bergantian, kemudian siswa di intruksikan untuk menyusun dan mengurutkan kartu yang ada sesuai dengan gambar yang telah disajikan. Jawaban harus sesuai dan 	

		<p>tepat, tentunya siswa diperbolehkan untuk mengacu kepada sumber referensi yang telah guru berikan atau sumber referensi lainnya yang terpercaya</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Siswa mereview kembali apakah jawabannya sudah benar atau belm 3. Siswa diberikan kesempatan untuk mempresentasikan hasil dari diskusi kelompoknya 	
	Evaluasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa diberikan kuis posttest untuk mengukur kepaahaman siswa mengenai materi yang sudah diajarkan 2. Siswa diberikan reward bagi kelompok yang cepat dalam menyusun cardsort 	
Kegiatan Akhir	Refleksi	Siswa dan guru bersama-sama mengevaluasi hasil pembelajaran yang sudah dilaksanakan, yaitu mengenai media yang digunakan apakah sudah efektif, penggunaan model pembelajarannya apakah sudah sesuai	15 menit
	Penugasan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa diberikan tugas membaca meteri yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya yaitu anabolisme dan fotosintesis 	

		2. Siswa ditugaskan membuat <i>mindmapping</i> mengenai materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya	
--	--	--	--

Pertemuan Ketiga 2 x 45 menit (STAD)

Tujuan Pembelajaran:

- 3.2.7.1 Siswa mampu menjelaskan pengertian anabolisme dan fotosintesis saat pembelajaran secara tepat
- 3.2.8.1 Siswa mampu merinci tahapan-tahapan reaksi terang pada proses fotosintesis melalui permainan cardsort secara berkelompok
- 3.2.9.1 Siswa mampu merinci tahapan reaksi gelap pada proses fotosintesis saat pembelajaran dengan tahapan yang sesuai
- 3.2.10.1 Siswa mampu menjelaskan faktor yang mempengaruhi fotosintesis melalui diskusi secara aktif

Langkah Pembelajaran	Tahapan/ Sintaks	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan awal	Kegiatan Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa memasuki ruang kelas dengan rapi dan tertib 2. Guru membuka proses pembelajaran dengan 	15 menit

		<p>mengucapkan salam</p> <p>3. Siswa memimpin berdo'a sesuai dengan keyakinan masing-masing, agar dipermudah dalam menerima ilmu saat pembelajaran</p> <p>4. Guru melakukan presensi</p> <p>5. Guru menanyakan kabar siswa</p>	
	Apersepsi	<p>1. Guru mengingatkan kembali tentang materi respirasi anaerob yang telah dilaksanakan dipertemuan sebelumnya untuk mengetahui retensi siswa terhadap materi respirasi anaerob</p> <p>2. Guru memberikan menampilkan gambar tumbuhan di layar slide</p> <p>Guru : Coba simak gambar yang ibu tampilkan di slide, gambar tersebut adalah</p>	

		<p>gambar pabrik. Pada bagian gambar terlihat ada cerobong, berarti menandakan pabrik menghasilkan limbah asap yang mengandung?</p> <p>Siswa : CO₂ (karbondioksida)</p> <p>Guru : Kira-kira CO₂ ini berguna tidak sih untuk berlangsungnya kehidupan ?</p> <p>Siswa : Berguna</p> <p>Guru : Mengapa gas CO₂ ini berguna untuk kehidupan padahal kita mengeluarkan CO₂ yang</p>	
--	--	--	--

		<p>berarti tubuh kita tidak membutuh kan?</p> <p>Siswa : Karena gas CO₂ berguna dalam proses fotosintesis , untuk menghasil kan oksigen sebagai sumber kehidupan makhluk hidup</p> <p>Guru : Betul sekali, materi kali ini akan membahas mengenai fotosintesis yaitu pembentuk an oksigen yang salah satu bahan utamanya adalah CO₂</p>	
	Motivasi	1. Guru melanjutkan menjelaskan mengenai materi	

		<p>fotosintesis yang akan dipelajari pada pertemuan kali ini, dengan menyebutkan tujuan pembelajaran serta model pembelajaran yang akan dilaksanakan yaitu model STAD</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Guru menyampaikan manfaat mempelajari materi fotosintesis untuk kehidupan sehari-hari 3. Guru menyampaikan kepada siswa untuk aktif bertanya dan berdiskusi, dan menjelaskan bagi yang aktif akan mendapatkan reward 	
	Orientasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan model pembelajaran yang akan dilaksanakan yaitu model STAD 2. Guru mengaitkan materi fotosintesis dengan ayat Al- 	60 menit

		<p>keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya pada waktu berbuah, dan menjadi masak. Sungguh, pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman”. (Al-An’am/6: 99)</p> <p>. al-Qur’an menyebut pabrik hijau atau kloroplas itu dengan nama al-Khadir, yang dalam bahasa Inggris diterjemahkan menjadi green substance. Didalam kloroplas ini tumbuhan memanfaatkan energy matahari untuk mengubah bahan asupan menjadi energy kimia, yang pada akhirnya menghasilkan</p>	
--	--	---	--

		<p>bermacam-macam bagian lainnya dari tumbuhan itu, dan keterangan rinci akan hal ini dijelaskan pada ayat diatas.</p> <p>4. Siswa diberikan kuis pre test untuk nantinya digunakan guru dalam mengetahui tingkat pemahaman mengenai materi yang sedang dipelajari</p>	
	Kegiatan Inti: Menyajikan Informasi	Siswa menyimak penjelasan guru mengenai anabolisme dan fotosintesis secara singkat	
	Mengorganisasikan siswa	<p>1. Siswa membentuk kelompok yang terdiri dari 4-5 siswa</p> <p>2. Guru memberikan Lembar Kerja Siswa kepada masing-masing kelompok</p>	
	Membimbing kelompok belajar	1. Siswa menyimak penjelasan guru mengenai cara bermain cardsort kepada siswa, yaitu guru akan menampilkan	

		<p>gambar dilayar slide, tampilan gambar yang disajikan yaitu masing-masing proses fotosintesis baik reaksi terang ataupun reaksi gelap secara bergantian, kemudian siswa di intruksikan untuk menyusun dan mengurutkan kartu yang ada sesuai dengan gambar yang telah disajikan.</p> <p>Jawaban harus sesuai dan tepat, tentunya siswa diperbolehkan untuk mengacu kepada sumber referensi yang telah guru berikan atau sumber referensi lainnya yang terpercaya</p> <p>2. Siswa mereview kembali apakah jawabannya sudah benar atau belum</p> <p>3. Siswa diberikan kesempatan untuk mempresentasikan hasil dari diskusi kelompoknya.</p>	
	Evaluasi	1. Siswa diberikan kuis post test	

		2. Siswa menerima reward dari guru berdasarkan kelompok yang tercepat dalam menyusun cardsort	
Kegiatan Akhir	Kesimpulan	1. Siswa dan guru bersama-sama menarik kesimpulan dari hasil pembelajaran tentang fotosintesis	15 menit
	Refleksi	Siswa dan guru bersama-sama mengevaluasi hasil pembelajaran yang sudah dilaksanakan, yaitu mengenai media yang digunakan apakah sudah efektif, penggunaan model pembelajarannya apakah sudah sesuai	

K. Penilaian

1. Teknik Penilaian

a. Penilaian Pengetahuan (Kognitif)

- Tes tertulis : uraian
- Tugas pembuatan mindmapping

b. Penilaian Keterampilan (Psikomotorik)

- Kinerja : Mempresentasikan hasil diskusi kelompok

- Produk : Membuat peta konsep
- c. Penilaian sikap (Afektif)
 - Penilaian sikap dan aktivitas ketika pembelajaran

Lampiran :

1. Materi Pembelajaran
2. Instrumen Penilaian

Mengetahui,

Kepala Sekolah	Guru Mata Pelajaran
<p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p>

LAMPIRAN

Lampiran 1

Materi Pembelajaran

A. FAKTA

Metabolisme berasal dari kata *metabole* (Yunani) yang berarti berubah. Keseluruhan proses kimiawi suatu organisme disebut metabolisme. Metabolisme merupakan aktivitas makhluk hidup yang selalu terjadi pada setiap sel hidup. Pada metabolisme sel, bahan dan energi diperoleh dari lingkungan sel yang berupa cairan. Beberapa reaksi kimia dalam tubuh makhluk hidup terjadi sangat cepat. Hal ini terjadi karena suatu zat yang membantu proses tersebut, apabila zat ini tidak ada, maka proses tersebut berjalan lambat atau tidak berlangsung sama sekali, zat tersebut adalah enzim atau fermentasi.

Enzim adalah biokatalisator yang artinya dapat mempercepat reaksi-reaksi biologi tanpa mengalami perubahan struktur kimia. Menurut Kunhne, seorang ahli yang banyak melakukan penyelidikan tentang

fermentasi pada tahun 1878, enzim berasal dari kata *in* dan *zyme* yang berarti sesuatu di dalam ragi. Berdasarkan penelitian-penelitian selanjutnya diperoleh kesimpulan bahwa enzim adalah suatu protein molekul besar yang bobot molekulnya ribuan. Sebagai contoh enzim katalase memiliki bobot molekul 248.000 sedangkan enzim urease memiliki bobot molekul 438.000. Dapat diketahui pula bahwa enzim terdiri atas bagian yang berupa protein dan bagian lain yang bukan protein. Selain menghasilkan energi, metabolisme juga memerlukan energi untuk menyusun senyawa-senyawa sederhana menjadi senyawa-senyawa yang dibutuhkan oleh tubuh, berdasarkan sumber energinya, organisme dapat memperoleh energi dari cahaya atau sinar matahari maupun dari bahan-bahan kimia di sekitar lingkungan hidupnya. Fotosintesis merupakan satu-satunya penghasil makanan yang diperlukan bagi seluruh kehidupan organisme, termasuk manusia (heterotrof). Penelitian pertama tentang fotosintesis dilakukan oleh van Helmont (1648). Dari hasil penelitiannya, dia menyatakan bahwa bertambahnya berat tumbuhan (yang telah ditanam selama lebih

dari 5 tahun) disebabkan oleh pasokan air. Selanjutnya, berdasarkan penelitian Joseph priestly, tikus dan lilin yang menyala akan mati jika berada pada ruangan yang tertutup. Tanaman juga akan mati jika berada pada ruangan yang kekurangan oksigen. Sementara itu, menurut seorang dokter dari Belanda yaitu Ingen-Housz, bila tanaman yang berada pada ruangan tersebut disinari, maka tikus dan lilin dapat hidup dengan menghabiskan oksigen yang dihasilkan dari tanaman. Selanjutnya, dari hasil penelitian Senebier, diketahui bahwa pertumbuhan tanaman ditandai dengan meningkatnya kandungan karbon. Menurutnya, karbon dioksida akan diuraikan dan karbon tersebut akan bergabung dengan senyawa organik pada tanamannya dengan melepaskan oksigen.

B. PROSEDURAL

1. Katabolisme Karbohidrat, Lemak, dan Protein

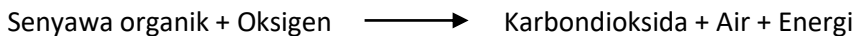
a. Katabolisme Karbohidrat

Salah satu proses yang merupakan katabolisme adalah respirasi, merupakan reaksi kimia sel untuk merombak senyawa

kompleks menjadi senyawa sederhana dengan menghasilkan energi. Berdasarkan kebutuhan akan oksigen atau penerima elektronnya, respirasi dibedakan menjadi dua macam yaitu respirasi aerobik dan respirasi anaerobik.

1) Respirasi Aerobik

Respirasi aerob adalah respirasi yang memerlukan oksigen bebas dari udara sebagai penerima elektron terakhir. Oksigen bebas ini digunakan untuk pembakaran bahan baku. Proses respirasi secara umum dapat kalian lihat sebagai berikut.



Secara umum, reaksi respirasi aerobik dibedakan menjadi tiga tahapan yaitu glikolisis, dekarboksilasi oksidatif dan daur Krebs, serta rantai transportasi elektron respirasi dengan fosforilasi oksidatif. Adapun tahap respirasi :

a) Glikolisis

Serangkaian reaksi perubahan molekul glukosa menjadi asam piruvat dengan menghasilkan NADH dan ATP. Sifat-sifat glikolisis ; dapat berlangsung secara aerob maupun anaerob, dalam glikolisis terdapat kegiatan enzimatis, ATP dan ADP, kemudian ATP dan ADP berperan dalam pemindahan fosfat dari molekul satu ke molekul yang lain (Pujianto, 2008). Proses glikolisis sebagai berikut:

8) Fosforilasi glukosa oleh ATP

Penambahan satu fosfat oleh ATP terhadap glukosa menghasilkan glukosa 6-fosfat, dan ATP berubah menjadi ADP. Peristiwa ini disebut fosforilasi yang berlangsung dengan bantuan enzim heksokinase dan ion Mg^{++}

9) Penyusunan kembali, diikuti dengan fosforilasi kedua. Hasil

akhir dari fosforilasi berupa fruktosa 1,6-bifosfat.

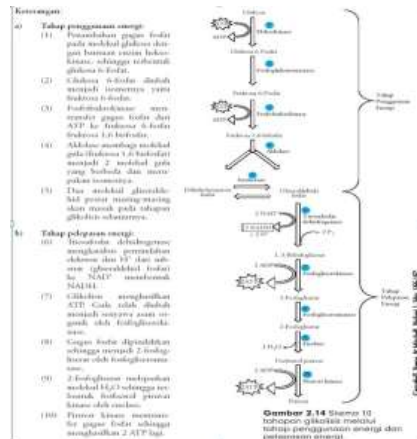
- 10) Glikolisis dimulai dari perubahan fruktosa 1,6-bifosfat yang memiliki 6 buah atom C menjadi gliseraldehida 3-fosfat (memiliki 3 buah atom C) dan dihidroksiaseton fosfat. Pembongkaran ini dibantu enzim aldolase
- 11) Oksidasi yang diikuti dengan fosforilasi, menghasilkan dua molekul NADH dan dua molekul BPG, yang masing-masing memiliki satu ikatan fosfat berenergi tinggi. 1,3-bifosfogliseraldehida diubah menjadi asam 1,3-bifosfoglisarat dengan bantuan enzim dehidrogenasi dan penambahan H_2
- 12) Pelepasan fosfat berenergi tinggi oleh dua molekul ADP menghasilkan dua molekul ATP

dan dua molekul 3-fosfoglisarat. Dengan bantuan enzim fosfoglisarokinase dan ion Mg^{++} , asam 1,3-bifosfoglisarat (BPG) berubah menjadi asam 3-fosfoenolgliserat (3PG) karena kehilangan satu fosfat

13) Pelepasan air menghasilkan dua molekul fosfoenol piruvat yang masing-masing memiliki ikatan fosfat berenergi tinggi. Asam 3-fosfoglisarat (3PG) diubah menjadi asam 2-fosfoenolgliserat (2PG) oleh enzim fosfoglisaromutase. Kemudian, enzim enolase dan ion Mg^{++} mengubah asam 2-fosfoenolgliserat (2PG) menjadi fosfoenolpiruvat (PEP)

14) Pelepasan fosfat berenergi tinggi oleh 2 molekul ADP menghasilkan 2 molekul ATP dan 2 molekul piruvat. Proses ini

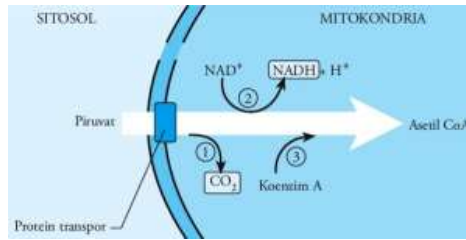
dibantu oleh enzim piruvatinase, ion Mg^{++} , dan K^{+} .



Gambar 1. Proses Glikolisis
Sumber: buku Menjelajah Biologi 3

b) Dekarboksilasi Oksidatif

Molekul glukosa dioksidasi menjadi 2 gugus asetil dan 2 molekul CO_2 , hidrogen yang dilepaskan mereduksi NAD^{+} menjadi $NADH$. Dalam respirasi aerob, dihasilkan 4 molekul $NADH$ dari molekul glukosa, yaitu selama glikolisis dan 2 selama pembentukan asetil KoA dari piruvat (Pujiyanto, 2008).



Gambar 2. Dekarboksilasi Oksidatif
Sumber: buku Menjelajah Biologi 3

c) Siklus Krebs

Piruvat diubah menjadi asam laktat, etanol dan sebagian asetat. Asetat khususnya asetil KoA dapat diolah lebih lanjut dalam suatu proses siklus yang disebut lingkaran trikarboksilat, biasanya juga disebut dengan daur krebs. Dalam proses siklik dihasilkan CO_2 dan H_2O , terlepas energi yang mengandung tenaga kimia besar, yaitu ATP. Daur krebs merupakan jalur metabolisme yang utama dari berbagai senyawa hasil metabolisme, yaitu hasil katabolisme karbohidrat, lemak dan protein (Pujiyanto, 2008).

Tahap-tahap daur asam
trikarboksilat (daur krebs) :

8) Kondensasi

Gugus berkarbon 2, asetil KoA, bergabung dengan molekul berkarbon 4, oksaloasetat, membentuk molekul berkarbon 6, yaitu sitrat. Reaksi ini tidak dapat dibalik (*irreversible*)

9) Isomerasi

Supaya reaksi oksidasi dapat berlangsung, gugus hidroksil (-OH) pada sitrat harus diatur kembali ini terjadi melalui dua tahap. Pertama, molekul air dibuang dari satu karbon. Kemudian, air ditambahkan ke karbon yang berbeda. Hasilnya, gugus -H dan -OH bertukar posisi. Produknya adalah isomer sitrat yang disebut isositrat

10) Oksidasi pertama

Isositrat mengalami reaksi dekarboksilasi oksidatif. Mula-mula, isositrat dioksidasi, menghasilkan sepasang elektron, dan mengubah NAD^+ menjadi NADH. Kemudian terjadi dekarboksilasi. Atom karbon membelah membentuk CO_2 , menghasilkan molekul berkarbon 5 yaitu α -ketoglutarat.

11) Oksidasi kedua

Pada tahap ini, α -ketoglutarat didekarboksilasi oleh kompleks multi enzim yang mirip dengan piruvat dehidrogenase. Setelah CO_2 terbuang, yang tersisa adalah gugus suksinil yang bergabung dengan koenzim A membentuk suksinil-KoA. Dalam proses tersebut, terjadi reduksi NAD^+ menjadi NADH dan dihasilkan dua elektron

12) Fosforilasi

Ikatan antara gugus berkarbon 4 suksinil dan KoA adalah ikatan berenergi tinggi. Melalui reaksi yang mirip dengan yang terjadi pada glikolisis, ikatan ini memisah. Energi yang dilepaskan memicu fosforilasi guanosin difosfat (GDP) menjadi guanosin trifosfat (GTP). GTP siap diubah menjadi ATP fragmen berkarbon 4 yang terbentuk disebut suksinat

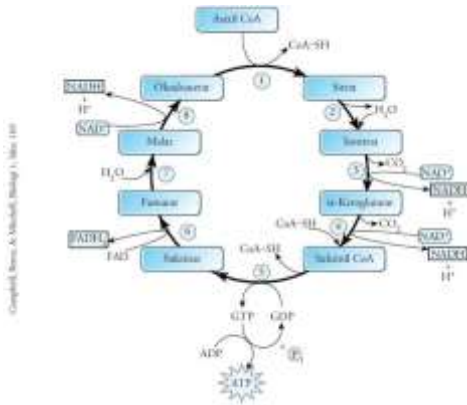
13) Oksidasi ketiga

Suksinat dioksidasi menjadi fumarat. Yang berperan sebagai penerima elektron adalah flavin adenin dinukleotida (FAD). FAD merupakan bagian dari membran dalam mitokondria. FAD melepaskan elektron dan menjadi FADH_2

14) Pembentukan kembali oksalosetat

Molekul air ditambahkan pada fumarat untuk membentuk malat. Malat kemudian teroksidasi menghasilkan oksaloasetat berkarbon empat dan dua elektron sehingga NAD^+ berubah menjadi NADH. Oksaloasetat dapat bergabung dengan gugus asetil berkarbon dua, asetil KoA dan siklus kembali berulang

Siklus krebs menghasilkan 2 molekul ATP per molekul glukosa, sama dengan yang dihasilkan oleh glikolisis. Siklus krebs juga menghasilkan banyak elektron yang dapat diberikan ke rantai transpor elektron untuk menyintesis lebih banyak ATP.



Gambar 3. Siklus Krebs

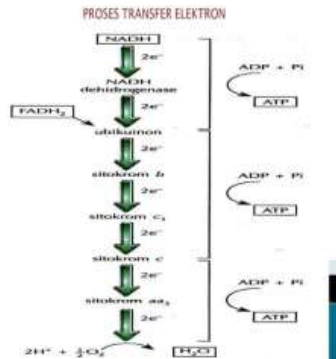
Sumber: buku Menjelajah Biologi 3

d) Tranpor elektron

Sebelum masuk rantai tranpor elektron yang berada dalam mitokondria, 8 pasang atom H yang dibebaskan selama berlangsungnya siklus krebs akan ditangkap oleh NAD dan FAD menjadi NADH dan FADH. Pada saat masuk ke rantai tranpor elektron, molekul tersebut mengalami rangkaian reaksi oksidasi-reduksi (redoks) yang terjadi secara berantai dengan melibatkan beberapa zat perantara masuk menghasilkan ATP dan H₂O. Beberapa zat perantara

dalam reaksi redoks, antara lain flavoprotein, koenzim A dan Q serta sitokrom a, a₃, b, c dan c₁. Semua zat perantara itu berfungsi sebagai pembawa hidrogen / pembawa elektron (Pujianto, 2008).

Untuk 1 molekul NADH₂ yang masuk ke rantai transpor elektron dihasilkan 3 molekul ATP sedangkan dari 1 molekul FADH₂ dapat dihasilkan 2 molekul ATP.



Gambar 4. Transpor Elektron
Sumber: buku Menjelajah Biologi 3

Kesimpulan proses respirasi aerob :

Tahapan	Tempat	Substrat	Hasil
Glikolisis	Sitoplasma	Glukosa	2 asam piruvat 2 ATP 2 NADH
Dekarboksilasi oksidatif	Matriks mitokondria	2 asam piruvat	2 asetil Ko, A 2 NADH 2 CO ₂
Siklus krebs	Matriks mitokondria	2 asetil Ko, A	6 NADH 2 ATP 2 FADH 4 CO ₂
Transpor elektron	Krista mitokondria	NADH = 3ATP FADH = 2ATP	34 ATP H ₂ O

Gambar 5. Hasil Total Respirasi Aerob
Sumber: buku Menjelajah Biologi

2) Fermentasi

Fermentasi merupakan proses penguraian senyawa organik untuk memperoleh energi tanpa menggunakan oksigen sebagai akseptor elektron terakhirnya. Sebagai pengganti oksigen, digunakan senyawa antara misalnya asam piruvat atau asetaldehid untuk mengikat elektron terakhirnya. Karena tidak menggunakan oksigen, fermentasi disebut juga respirasi anaerob (Pujianto, 2008).

a) Fermentasi alkohol

Proses fermentasi alkohol berlangsung dalam kondisi anaerob sehingga asam piruvat yang terbentuk pada akhir glikolisis tidak berubah menjadi asetil KoA. Asam piruvat akan mengalami dekarboksilasi menjadi asetaldehid dengan dikatalisis oleh enzim piruvat dehidrogenase asetaldehid kemudian mengalami reduksi menjadi alkohol dengan bantuan alkohol dehidrogenase.

b) Fermentasi asam laktat

Pada fermentasi asam laktat dihasilkan dua ATP untuk setiap molekul glukosa. Hal itu disebabkan $\text{NADH} + \text{H}^+$ dari proses glikolisis digunakan untuk mereduksi asam piruvat menjadi asam laktat. Secara ringkas reaksi pemecahan asam laktat dari bahan glukosa.

2. Anabolisme

Anabolisme (biosintesis) atau asimilasi merupakan reaksi penyusunan senyawa kompleks dari senyawa-senyawa sederhana, misalnya sintesis asam lemak, sintesis asam amino, atau sintesis senyawa metabolit sekunder lainnya. berdasarkan sumber energi yang dipakai, reaksi anabolisme dapat dibedakan menjadi fotosintesis dan kemosintesis. Fotosintesis menggunakan energi cahaya sebagai sumber energi untuk kemosintesis dan energi kimia (Pujiyanto, 2008).

Proses fotosintesis terjadi di dalam kloroplas. Kloroplas terdapat di dalam daging daun (mesofil) dan juga dapat ditemukan pada bagian-bagian lain tumbuhan seperti batang dan ranting yang berwarna hijau. Di dalam kloroplas terdapat pigmen berwarna hijau yang disebut klorofil. Pigmen inilah yang dapat menyerap spektrum cahaya matahari.

Susunan kloroplas terdiri atas membran ganda yang menyelubungi ruangan yang berisi cairan (stroma). Membran tersebut membentuk

suatu sistem disebut membran tilakoid dan bentuknya seperti suatu bangunan kantung disebut kantung tilakoid kantung-kantung tilakoid itu dapat berbentuk berlapis-lapis disebut grana.

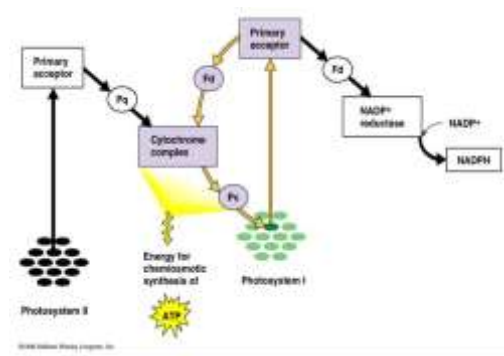
Tahap dalam fotosintesis merupakan rangkaian dari suatu proses penangkapan energi cahaya (fotosistem), aliran elektron dan penggunaannya. Klorofil hanyalah sebagian dari perangkat fotosistem untuk menangkap energi cahaya dalam proses fotosintesis (Pujianto, 2008).

a) Reaksi Terang Fotosintesis

Reaksi terang fotosintesis terjadi di dalam membran tilakoid, tepatnya pada kloroplas. Unit pengumpul cahaya pada membran tilakoid disebut fotosistem, ada dua macam fotosistem yang terdapat pada membran tilakoid yaitu fotosistem I dan II reaksi terjadi ketika fotosistem I dan fotosistem II terkena sinar matahari (Pujianto, 2008).

3) Fosforilasi Siklik

Berlangsung di fotosistem I, pada fotosistem I terdapat klorofil a yang peka terhadap pigmen gelombang 700 nm sehingga disebut p700. Cahaya yang mengenai klorofil akan menyebabkan klorofil tereksitasi sehingga melepaskan elektronnya. Elektron yang dilepaskan oleh klorofil ini akan di transfer dari satu enzim ke enzim yang lain, dan sebagian dari energinya akan diserap oleh ADP untuk mengikat fosfat sehingga terbentuk ATP.



Gambar 6. Fosforilasi Siklik
Sumber: buku Menjelajah Biologi 3

4) Fosforilasi Non Siklik

Fotosistem I yang terkena cahaya matahari akan melepaskan elektronnya yang kemudian elektron ini akan segera mengikuti rantai transpor elektron. Sebagian energi yang ada pada reaksi transfer elektron ini digunakan untuk membentuk ATP dari ADP bersamaan dengan peristiwa ini terjadi penguraian molekul air menjadi molekul O_2 , ion hidrogen dan elektron. NADP akan mengambil elektron yang berasal dari fotosistem I untuk mengikat ion hidrogen sehingga terbentuk NADPH.

Fotosistem I yang telah kehilangan elektronnya akan segera menyedot elektron dari fotosistem II (p680) yang terkena cahaya. Fotosistem II yang kekurangan elektron akan segera mengambil elektron yang dihasilkan oleh penguraian air. ATP dan NADH yang dihasilkan pada reaksi terang ini akan dimanfaatkan untuk membentuk glukosa

The diagram illustrates the light reaction of photosynthesis, specifically the electron transport chain. It shows two photosystems, Photosystem II (FOTOSISTEM II) and Photosystem I (FOTOSISTEM I), represented as green structures. At Photosystem II, water (H₂O) is split into oxygen (O₂) and protons (H⁺) by the enzyme PSII. Electrons (2e⁻) are transferred from water to the reaction center of PSII. These electrons then move through a series of electron carriers: Plastoquinone (Pq), the Cytochrome b₆/f complex (Kompleks Stroma), and Plastocyanin (Pc), eventually reaching the reaction center of Photosystem I (PSI). At Photosystem I, light energy is used to excite electrons, which are then transferred to Ferredoxin (Fd). From Ferredoxin, electrons can either be used by NADP+ reductase to reduce NADP+ to NADPH, or they can be used by the enzyme PSII to split water again. The diagram also shows the flow of protons (H⁺) from the stroma into the thylakoid space, creating a proton gradient. A red starburst labeled 'ATP' indicates the synthesis of ATP from ADP and inorganic phosphate (Pi) driven by this proton gradient. The overall process is labeled 'FOTOSINTESIS' at the bottom.

Reaksi Gelap Fotosintesis

Jalur metabolisme reaksi pembentukan glukosa dari CO_2 disebut siklus Calvin. Dalam penambahan CO_2 terjadi dalam beberapa tahap reaksi :

Pada tahap ini, gula berkarbon 5 yang disebut ribulosa 1,5 bisfosfat (RuBP) mengikat CO₂ membentuk senyawa interme diate yang tidak stabil, sehingga terbentuk 3-fosfoglisarat. Pembentukan

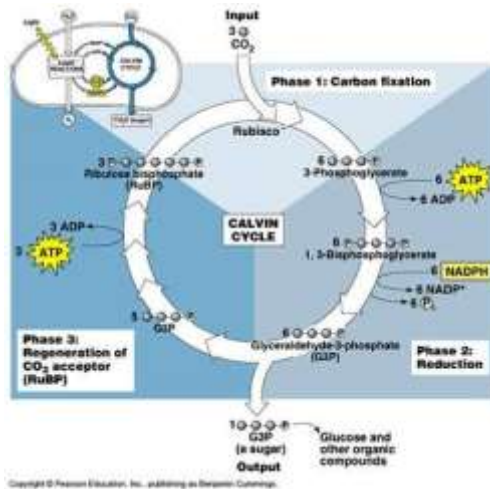
tersebut dikatalisis oleh enzim RuBP karboksilase atau rubisko.

2) Reduksi

Setiap molekul 3-PGA menerima gugus fosfat dari ATP sehingga terbentuk 1,3 bisfosfoglisarat. Elektron dari NADPH mereduksi 1,3 bisfosfoglisarat dan terbentuk 6 molekul gliseraldehid 3-fosfat (G3P), yang dikatalisis oleh G3P dehidrogenase. Satu molekul G3P akan keluar sebagai molekul gula atau glukosa dan senyawa organik lain yang diperlukan tumbuhan, sedangkan 5 molekul G3P yang lain akan masuk ke tahapan regenerasi.

3) Pembentukan kembali (regenerasi) RuBP

Pada tahapan terakhir siklus Calvin ini, RuBP sebagai pengikat CO₂ dibentuk kembali oleh 5 molekul G3P. RuBP siap untuk mengikat CO₂ kembali dan siklus Calvin dapat berlanjut kembali



Gambar 8. Reaksi Gelap
Sumber: buku Menejelajah Biologi 3

C. PRINSIP

1. Keterkaitan proses katabolisme dan anabolisme
Reaksi pada atabolisme adalah reaksi penguraian yang memecah molekul dan cenderung melepaskan energy. Reaksi pada anabolisme cenderung memerlukan energy. Bisa dikatakan bahwa katabolisme memicu anabolisme karena katabolisme menyebabkan sintesis ATP yang digunakan untuk anabolisme.

Lampiran 2

PENILAIAN AFEKTIF

Hasil Penilaian Diskusi :

Topik :

Tanggal :

Jumlah siswa :

No	Nama Siswa	Aktif dalam kegiatan pembelajaran				Bekerja sama dalam kelompok				Disiplin dalam menyajikan hasil diskusi				Jumlah Skor	Nilai
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1.															
2.															
3.															

Kriteria Penilaian :

1 = kurang

2 = cukup

3 = baik

4 = sangat baik

$$\text{Nilai afektif} = (\text{skor perolehan/skor maksimal}) \times 100$$

Rubrik Penilaian Afektif

Aspek yang dinilai	Deskriptor
Aktif dalam kegiatan pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan diskusi dengan teman sekelompok 2. Mengajukan pertanyaan 3. Menyampaikan pendapat ketika diskusi sedang berlangsung 4. Menanggapi pertanyaan atau menyanggah ketika berlangsungnya diskusi
Bekerja sama dalam kelompok	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berinteraksi dengan sesama anggota kelompok 2. Membuat rancangan produk 3. Menaati pembagian tugas kelompok 4. Mengatur hasil produk untuk di presentasikan didepan kelas
Disiplin dalam menyajikan hasil diskusi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan diskusi rancangan produk 2. Menyampaikan rancangan 3. Menyampaikan hasil 4. Mengumpulkan hasil

Keterangan:

Nilai 4, apabila memenuhi 4 deskriptor

Nilai 3, apabila memenuhi 3 deskriptor

Nilai 2, apabila memenuhi 2 deskriptor

Nilai 1, apabila memenuhi 1 deskriptor

Lampiran 3

PENILAIAN PRODUK

No	Aspek-aspek Penilaian	Indikator	Skor	Keterangan
1.	Persiapan	Penyiapan bahan: kartu transparan card sort, kertas asturo, double tip, dan lain-lain		
2.	Pembuatan	Kerja sama		
		Pembagian tugas		
3.	Penilaian Akhir	Desain		
		Kreativitas		
		Orisinalitas		
	Jumlah Skor			
	Nilai			

Batang,

Rubrik Penilaian Produk:

1 = kurang

2 = cukup

3 = baik

4 = sangat baik

Nilai Produk = (skor perolehan/skor maksimal) x 100
--

Lampiran 4

PENILAIAN LAPORAN PRAKTIKUM

No	Aspek-aspek Penilaian	Indikator	Skor	Keterangan
1.	Komponen Penilaian	Landasan Teori		
		Bahan dan alat		
		Cara Kerja		
		Hasil dan Pembahasan		
		Daftar Pustaka		
	Jumlah Skor			
	Nilai			

Rubrik Penilaian Produk:

Landasan teori : 1-20 poin

Bahan dan alat : 1-10 poin

Cara kerja : 1-10 poin

Hasil dan pembahasan: 1-30 poin

Daftar pustaka : 1-10 poin

**Nilai Laporan = Jumlah total skor
per item**

CONTOH PRETEST

SOAL PRETEST KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF

Nama : Wahyu Puji P

Kelas : 12 MIPA

Petunjuk :

- Perhatikan beberapa soal dibawah ini
- Soal berupa jawaban uraian, silahkan diisi sesuai dengan jawabanmu
- Soal ini dikerjakan secara individu

Kerjakan soal berikut ini!

- Proses reaksi pemecahan zat-zat makanan untuk menghasilkan energi terjadi didalam tubuh hewan. Reaksi kimia yang terjadi dalam sel tubuh makhluk hidup disebut metabolisme. Pada proses metabolisme ada yang disebut katabolisme, apa yang anda ketahui mengenai katabolisme?
- Sebelum diserap oleh usus, bahan makanan yang kita makan harus dipecah atau dirombak menjadi molekul sederhana. Peristiwa perombakan ini akan menghasilkan energi, reaksi yang terdapat dalam proses katabolisme ada respirasi aerob dan respirasi anaerob. Apa yang anda ketahui mengenai respirasi aerob?
- Saat tubuh tidak dapat menghasilkan energy maka fungsi dari tubuh pun akan berkurang dan berjalan tidak baik. Prediksikan apa saja dampak yang ditimbulkan apabila tubuh tidak bisa menghasilkan energi?
- Mengonsumsi makanan yang mengandung karbohidrat, lemak dan protein akan menjadi sumber bagi manusia, yang akhirnya akan digunakan untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Apabila proses pemecahan molekul tersebut tidak berjalan dengan baik, prediksikan apa yang akan terjadi pada tubuh manusia?



5. Perhatikan gambar diatas!

Gambar menunjukkan seseorang sedang berolahraga, pada saat berolahraga apabila durasi aktivitasnya lama maka akan menimbulkan rasa lelah. Faktor penyebab rasa lelah ini ada banyak, jelaskan salah satu faktor apa yang menyebabkan rasa lelah ini muncul!

Jawab:

- 1.) Penguraian ^{perombakan} molekul ^{yang menghasilkan asam laktat} ~~asam~~ 5
- 2.) Respirasi aerob adalah respirasi yang menggunakan/membutuhkan oksigen atau O_2 10
- 3.) • lemas
• mudah lelah
• kurang daya tahan tubuh 10
• pusing
• mudah mengantuk
- 4.) • pertumbuhan badan melambat
• kurang semangat 5
• mudah letih/selelahan
- 5.) • karena adanya proses respirasi aerob 5

TABEL HASIL NILAI PRETEST

No	Nama	Nilai Pretest
1	Agus Jamaludin	7.2
2	Arif Safrudin	7.4
3	Ayu Cahyaningtyas	8.2
4	Bayu Ardiansyah	6
5	Dimas Ade Firnanda	6.6
6	Eka Rizki Fitriana	6
7	Eko Wicahyono	6.8
8	M. Fatkhul Wahab	7.5
9	Fitrotul Ulya	8.6
10	Ira Seftiana	8.6
11	M. Khasan Rais	7.4
12	Muhamad Maful Adhim	6
13	Nikmatul Fitriyani	7.6
14	Nita Ani Safila	8.6
15	Robyong Setyawan	7.2
16	Rosita Dewi Amelia	6.2
17	Sania Maharani	6
18	Sely Nurshafa Rahmaniar	6.8
19	Sigit	7
20	Sri Indayah	7.6
21	Vita Listyaningsih	6.6
22	Wahyu Dwi Prasetyo	7.2
23	Yayuk Kurniawati	7
24	Yuriah	6.6
25	Yusril Surya Pratama	6

CONTOH POSTEST

SOAL POSTEST KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF

Nama : SIGIT
Kelas : 12 MIPA
Petunjuk :

- a. Perhatikan beberapa soal dibawah ini
- b. Soal berupa jawaban uraian, silahkan diisi sesuai dengan jawabanmu
- c. Soal ini dikerjakan secara individu

Kerjakan soal berikut ini!

1. Katabolisme asam amino adalah pemecahan asam amino menjadi molekul sederhana. Katabolisme asam amino akan terjadi apabila tubuh kelebihan pasokan asam amino atau karena tubuh kekurangan energi disebabkan kelaparan. Bagaimana penggunaan energi, atau pemasokan energi ditubuh apabila kelaparan? Bagaimana juga tubuh menghasilkan energi apabila tubuh sedang dalam kondisi kelaparan?
2. Pada proses perombakan molekul besar terdapat dua proses yang berbeda yaitu aerob dan anaerob dengan hasil ATP/energy yang berbeda. Mengapa hal demikian terjadi? Lebih banyak mana energy yang dihasilkan respirasi aerob/anaerob? Jelaskan alasannya!
3. Istilah fermentasi biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Contohnya pembuatan tape, dalam proses pembuatannya dilakukan pembungkusan misal dengan daun, dengan cup agar-agar, atau dengan ditutup di tempat yang kedap udara. Menurut kalian mana cara yang akan kalian gunakan dalam membungkus tape, dengan disertai alasannya!
3. Pembungkusan di daun dan di letakan didalam sebuah panci dan di tutup rapat. alasannya karena bahan /daunnya mudah didapat
4. Reaksi gelap atau biasa disebut juga dengan siklus Calvin merupakan reaksi yang tidak tergantung atau memerlukan cahaya secara langsung. Berdasarkan pernyataan diatas, rincilah tahapan-tahapan siklus calvin dan digambar dalam bentuk skema!
5. Reaksi udara atau tingkat CO₂ di Indonesia per 23 Juli 2020 membaik sebesar 42% sejak adanya pandemic. Menurut data KLHK hingga 1 Juli 2020 terdapat penurunan tingkat konsentrasi partikel PM 2,5 mikrometer di beberapa daerah Indonesia. Berdasarkan data diatas apa dampak dari naik atau turunnya kandungan CO₂ diudara terhadap tumbuhan?

1. Glukosa akan masuk kehati dan otot sedangkan lemak akan disimpan dan digunakan nantinya. dengan cara mengubah asam lemak sebagai sumber energi (Kondisi Ketosis)
2. lebih banyak Aerob karena dg adanya oksigen proses oksidasi lebih sempurna sehingga energi yang dihasilkan lebih banyak dari pada pernapasan anaerob yang mengalami oksidasi tidak sempurna.

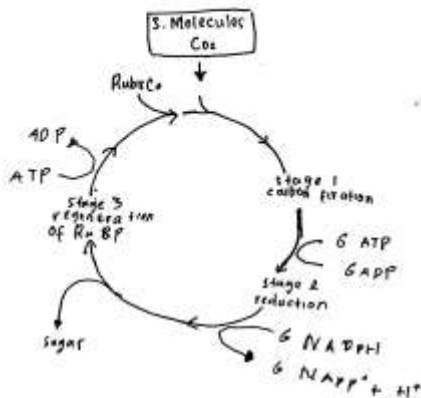
Prediksikan bagaimana daan tumbuhan beberapa tahun yang akan datang apabila gas CO₂ meningkat?



6. Perhatikan gambar diatas!

Gambar menunjukan tumbuhan melakukan proses fotosintesis, dengan banyak faktor yang mempengaruhinya, salah satunya cahaya. Cahaya menjadi sumber utama proses fotosintesis. Apabila cahaya redup atau terang apa yang akan terjadi terjadi pada tumbuhan? Jelaskan mengapa cahaya menjadi faktor laju fotosintesis!

34.



5. Dampak naik kandungan CO₂ : Tanaman tumbuh lebih rendah dan kurang baik dan memiliki proses fotosintesis lebih baik
6. Karena intensitas cahaya sangat berpengaruh terhadap efisiensi fotosintesis suatu tanaman

TABEL HASIL NILAI POSTEST

No	Nama	Nilai Postest
1	Agus Jamaludin	8.3
2	Arif Safrudin	8
3	Ayu Cahyaningtyas	8.6
4	Bayu Ardiansyah	7.5
5	Dimas Ade Firnanda	7.8
6	Eka Rizki Fitriana	7.2
7	Eko Wicahyono	7.6
8	M. Fatkhul Wahab	7.6
9	Fitrotul Ulya	9
10	Ira Seftiana	8.8
11	M. Khasan Rais	7.8
12	Muhamad Maful Adhim	6.8
13	Nikmatul Fitriyani	8
14	Nita Ani Safila	8.8
15	Robyong Setyawan	8
16	Rosita Dewi Amelia	6.6
17	Sania Maharani	7.6
18	Sely Nurshafa R	7.5
19	Sigit	7.6
20	Sri Indayah	7.8
21	Vita Listyaningsih	7
22	Wahyu Dwi Prasetyo	8.2
23	Yayuk Kurniawati	8
24	Yuriah	7.5
25	Yusril Surya Pratama	6.6

CONTOH RESPON PESERTA DIDIK

**LEMBAR RESPON SISWA TERHADAP
PENGUNAAN MEDIA *TRANSPARAN CARD
SORT***

Nama : Agus Samudra

No Abs : 01

Petunjuk pengisian :

1. Jawablah pernyataan-pernyataan dibawah ini sesuai dengan pendapatmu
2. Berilah tanda checklist (✓) pada pilihan jawabanmu
3. Rentang skala penilaian yaitu 1 = sangat tidak setuju, 2 = tidak setuju, 3 = setuju, 4 = sangat setuju
4. Usahakan setiap kolom pernyataan diisi, jangan sampai kosong

Jawablah Pernyataan Berikut:

No.	Pernyataan	Jawaban			
		1	2	3	4
1.	Media <i>transparan card sort</i> bermanfaat untuk belajar materi metabolisme			✓	
2.	Belajar dengan media <i>transparan card sort</i> meningkatkan rasa ingin tahu saya			✓	
3.	Dengan adanya media, memahami materi lebih mudah			✓	
4.	Media <i>transparan card sort</i>				✓

	sangat menarik jika dimainkan				
5.	Saya menjadi termotivasi untuk belajar karena menggunakan media <i>transparan card sort</i>			✓	
6.	Menggunakan media <i>transparan card sort</i> , saya bisa bekerja sama dengan teman sekelompok			✓	
7.	Menggunakan media <i>transparan card sort</i> membuat saya harus berpikir dan mencari jawaban dengan benar			✓	
8.	Media jelas dan sangat mudah dimainkan			✓	
9.	Saya cepat paham cara memainkan media <i>transparan card sort</i>			✓	
11.	Menggunakan media, proses belajar menjadi lebih mengasyikan				✓
12.	Belajar dengan media, saya tidak merasakan mengantuk dikelas			✓	
13.	Belajar menggunakan media <i>transparan card sort</i> , tidak terasa waktu cepat berlalu			✓	
14.	Menggunakan media <i>transparan card sort</i> , materi lebih mudah diingat			✓	

15.	Menggunakan media, saya lebih aktif dalam belajar			✓	
16.	Saya merasa diuntungkan belajar menggunakan media <i>transparan card sort</i>			✓	
17.	Media sangat unik dan kreatif			✓	
18.	Tampilan media sangat menarik perhatian				✓
19.	Saya mau ketika pembelajaran dengan materi lain juga menggunakan media pembelajaran			✓	
20.	Saya dapat mengemukakan pendapat, saat berdiskusi dan bermain dengan media			✓	

HASIL REKAP RESPON SISWA

HASIL KELAYAKAN BERDASARKAN RESPON PESERTA DIDIK

RESPONDEN	NOMOR ANGKET																				SKOR
	Materi dan Isi					Tampilan					Pembelajaran										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
R1	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	63
R2	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	67
R3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3	65
R4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	2	3	4	3	2	3	4	4	4	66
R5	4	3	4	3	3	3	2	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	69
R6	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	72
R7	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	3	72
R8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	63
R9	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	69
R10	4	4	3	2	3	3	3	1	2	4	2	4	4	4	3	3	4	4	2	4	63
R11	3	4	4	3	3	2	3	2	3	2	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	60
R12	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	70
R13	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	75
R14	3	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	68
R15	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	74
R16	3	4	4	3	4	3	4	4	2	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	4	68
R17	3	3	3	3	4	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	67
R18	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	73
R19	3	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	71
R20	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	2	3	4	4	3	3	4	4	4	4	72
R21	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4	70
R22	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	73
R23	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	73
R24	3	3	4	4	2	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	71
R25	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	70
	86	89	91	87	83	85	82	83	86	90	84	86	86	88	85	85	87	89	86	86	1724
% per Aspek	86,1%					86,1%					86,4%										
% Keseluruhan Kategori	Sangat Layak					Sangat Layak					Sangat Layak										86,20%

TABEL VALIDITAS

Correlations																
	X01	X02	X03	X04	X05	X06	X07	X08	X09	X10	X11	X12	X13	X14	X15	TOTAL
X01 Pearson Correlation	1															
Sig. (2-tailed)	.488 ^{**}	.248	.275	.685	.368	.487	.088	.308	.158	.215	.044	.354	.302	.414	.366	509
N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
X02 Pearson Correlation		1														
Sig. (2-tailed)	.015	.000	.002	.140	.133	.000	.152	.003	.140	.121	.271	.238	.368	.004	.060	466
N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
X03 Pearson Correlation			1													
Sig. (2-tailed)	.015	.000	.002	.140	.133	.000	.152	.003	.140	.121	.271	.238	.368	.004	.060	466
N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
X04 Pearson Correlation				1												
Sig. (2-tailed)	.015	.000	.002	.140	.133	.000	.152	.003	.140	.121	.271	.238	.368	.004	.060	466
N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
X05 Pearson Correlation					1											
Sig. (2-tailed)	.015	.000	.002	.140	.133	.000	.152	.003	.140	.121	.271	.238	.368	.004	.060	466
N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
X06 Pearson Correlation						1										
Sig. (2-tailed)	.015	.000	.002	.140	.133	.000	.152	.003	.140	.121	.271	.238	.368	.004	.060	466
N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
X07 Pearson Correlation							1									
Sig. (2-tailed)	.015	.000	.002	.140	.133	.000	.152	.003	.140	.121	.271	.238	.368	.004	.060	466
N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
X08 Pearson Correlation								1								
Sig. (2-tailed)	.015	.000	.002	.140	.133	.000	.152	.003	.140	.121	.271	.238	.368	.004	.060	466
N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
X09 Pearson Correlation									1							
Sig. (2-tailed)	.015	.000	.002	.140	.133	.000	.152	.003	.140	.121	.271	.238	.368	.004	.060	466
N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
X10 Pearson Correlation										1						
Sig. (2-tailed)	.015	.000	.002	.140	.133	.000	.152	.003	.140	.121	.271	.238	.368	.004	.060	466
N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
X11 Pearson Correlation											1					
Sig. (2-tailed)	.015	.000	.002	.140	.133	.000	.152	.003	.140	.121	.271	.238	.368	.004	.060	466
N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
X12 Pearson Correlation												1				
Sig. (2-tailed)	.015	.000	.002	.140	.133	.000	.152	.003	.140	.121	.271	.238	.368	.004	.060	466
N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25

TABEL ANALISIS RELIABILITAS

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
X01	55.0833	56.167	.460	.877
X02	54.8333	53.188	.660	.870
X03	54.7917	53.042	.730	.868
X04	54.9583	55.085	.468	.877
X05	55.2083	55.389	.422	.879
X06	54.5000	55.826	.456	.878
X07	54.7083	53.868	.798	.868
X08	55.0000	55.217	.398	.881
X09	54.7917	51.824	.857	.864
X10	55.1250	55.766	.359	.882
X11	54.9583	56.476	.424	.879
X12	55.0000	55.391	.415	.879
X13	55.0417	55.085	.455	.878
X14	54.9167	55.645	.375	.881
X15	55.0000	53.130	.614	.872
X16	54.7500	57.152	.409	.879
X17	54.9167	55.906	.469	.877
X18	55.2500	53.674	.554	.874

Reliability Statistics

Cronbach's	
Alpha	N of Items
.882	18

Lampiran 22

REKAP DATA DAYA BEDA

SOAL	DAYA BEDA	INTERPRETASI
X01	0,529	BAIK
X02	0,716	BAIK SEKALI
X03	0,772	BAIK SEKALI
X04	0,486	BAIK
X05	0,503	BAIK
X06	0,530	BAIK
X07	0,824	BAIK SEKALI
X08	0,482	BAIK
X09	0,880	BAIK SEKALI
X010	0,449	BAIK
X011	0,499	BAIK
X012	0,449	BAIK
X013	0,540	BAIK
X014	0,457	BAIK
X015	0,679	BAIK
X016	0,478	BAIK
X017	0,523	BAIK
X018	0,624	BAIK

ANALISIS TINGKAT KESUKARAN

No	Pusat Berprestasi	Skala																		Kategori
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	Agung Jayawijaya	4	4	2	4	3	4	3	4	3	2	1	2	3	2	3	3	3	3	1
2	Ar-Raniry	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3
3	Ar-Raniry	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3
4	Ar-Raniry	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3
5	Bano Ar-Raniry	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3
6	Bano Ar-Raniry	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3
7	Bano Ar-Raniry	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3
8	Bano Ar-Raniry	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3
9	Bano Ar-Raniry	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3
10	Bano Ar-Raniry	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3
11	Bano Ar-Raniry	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3
12	Bano Ar-Raniry	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3
13	Bano Ar-Raniry	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3
14	Bano Ar-Raniry	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3
15	Bano Ar-Raniry	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3
16	Bano Ar-Raniry	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3
17	Bano Ar-Raniry	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3
18	Bano Ar-Raniry	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3
19	Bano Ar-Raniry	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3
20	Bano Ar-Raniry	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3
21	Bano Ar-Raniry	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3
22	Bano Ar-Raniry	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3
23	Bano Ar-Raniry	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3
24	Bano Ar-Raniry	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3
25	Bano Ar-Raniry	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3
Rata-rata skor		3,12	3,30	3,4	3,15	2,96	3,48	3,48	3,16	3,4	3,04	3,24	3,12	3,16	3,24	3,2	3,44	3,24	3,24	3,37
Skor maksimum		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Tingkat Kesukaran		0,78	0,80	0,85	0,79	0,74	0,93	0,93	0,87	0,79	0,95	0,81	0,79	0,79	0,81	0,75	0,80	0,81	0,81	0,77
Kategori		SUKSES																		SUKSES
		SUKSES																		SUKSES
		SUKSES																		SUKSES

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Adinda Fatikhatul Maghfiroh
2. Tempat, Tgl Lahir : Batang, 25 Desember 1997
3. Alamat Rumah : RT/RW 03/01 Dk. Srabanan Ds.
Babadan Kec. Limpung Kab. Batang
Prov. Jawa Tengah
4. HP : 085215287605
5. Email : Adindafr@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. TK Tunas Indah
 - b. SD N 01 Limpung Lulus Tahun 2010
 - c. MTs NU Al-Sya'iriyah Limpung Lulus Tahun 2013
 - d. MANU 01 Limpung Lulus Tahun 2016
2. Pendidikan Non Formal
 - a. Pon Pes Al Hikmah Plumbon-Limpung-Batang

Semarang, 7 Juli 2021



Adinda Fatikhatul M

NIM. 1608086039

DOKUMENTASI



